ORGANISMOS AFECTADOS DEL PROYECTO EJECUCIÓN

PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA REQUENA 4

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	***FECHA***	***DESCRIPCIÓN***
A	Octubre 2020	Edición original

Nº	**ORGANISMO**	**DIRECCIÓN ENVÍO**
14	Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.	Calle Menorca (Edificio Aqua). 19 – 13ª planta 46023 Valencia (Valencia)

PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN

PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4
34,99 MWp

Versión	Creado	Revisado	Fecha	Comentarios
01	F.B.S.	E.R.S.	29/10/20	Edición inicial
02	F.B.S.	J.A.M.G	06/11/20	Revisión previa tramitacion

ÍNDICE

1 OBJETO 8
2 ANTECEDENTES 10
3 TITULAR 11
4 JUSTIFICACIÓN 12
5 LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN 14
5.1 Legislación autonómica 14
5.2 Legislación Nacional 14
5.3 Legislación internacional 18
6 EMPLAZAMIENTO 20
6.1 Localización y características del lugar de ubicación del proyecto 20
6.2 Polígonos y parcelas de catastro afectadas 21
6.3 Superficie del área de afección 24
6.4 Afecciones consideradas para la planta fotovoltaica 27
6.4.1 Linderos 27
6.4.2 Caminos 27
6.4.3 Carreteras 28
6.4.4 Vía pecuaria 28
6.4.5 Árboles/vegetación 28
6.4.6 Zonas hidrográficas 28
6.4.7 Zonas inundables 28
6.4.8 Línea eléctrica 28
6.5 Acceso 29
6.6 Condiciones ambientales y meteorológicas 30
7 CRITERIOS DE DISEÑO 31
7.1 Consideraciones de partida 31
7.2 Dimensionado de la planta fotovoltaica 31

7.3 Diseño eléctrico 31
7.4 Diseño civil 32
8 CARACTERÍSTICAS GENERALES 34
8.1 Configuración eléctrica 35
8.2 Layout 36
8.3 Generador fotovoltaico 37
8.3.1 Características principales del módulo fotovoltaico 38
8.4 Inversor fotovoltaico 38
8.5 Estructura soporte de módulos (seguidor solar) 41
8.6 Centro de transformación 43
8.6.1 Transformador de potencia 45
8.6.2 Celdas de Media Tensión (MT) 47
8.6.3 Instalaciones secundarias: Alumbrado y protección contra incendios 48
8.7 Sistema de conexiones eléctricas 50
8.7.1 Sistema de corriente continua (CC) 50
8.7.2 Sistema de corriente alterna (CA) 53
8.8 Protecciones 54
8.9 Puesta a tierra 55
8.10 Armónicos y compatibilidad electromagnética 56
8.11 Medida 56
8.12 Sistema de monitorización 56
8.13 Seguridad y vigilancia 58
8.14 Descripción de la infraestructura eléctrica de evacuación 59
8.14.1 Subestación elevadora (SET) 59
8.14.2 Línea de Transmisión 59
9 LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 30 KV 60
9.1 Descripción de la línea 60
9.1.1 Descripción del trazado de la línea 60
9.1.2 Características principales de la línea 62

9.1.3 Niveles de aislamiento 63
9.2 Características 64
9.2.1 Características del cable subterráneo 64
9.2.2 Parámetros de instalación 66
9.2.3 Terminales 67
9.2.4 Empalmes 68
9.2.5 Cable de comunicaciones 71
9.2.6 Obra civil 71
9.2.7 Puesta a tierra 76
9.2.8 Ensayos 77
9.3 Cruzamientos y paralelismos 79
9.3.1 Normas generales de cruzamientos 79
9.3.2 Normas generales sobre proximidades y paralelismos 82
9.3.3 Cruzamientos de la línea de 30 kV desde los centros de transformación hasta la subestación 83
9.3.4 Soterramientos de la línea de 30 kV desde los centros de transformación hasta la subestación 84
9.3.5 Paralelismos de la línea de 30 kV desde los centros de transformación hasta la subestación 85
10 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN 86
10.1 Obra civil 86
10.1.1 Instalaciones provisionales 86
10.1.2 Topografía 96
10.1.3 Preparación del terreno 97
10.1.4 Viales de acceso e internos 98
10.1.5 Movimiento de tierras 100
10.1.6 Drenaje 103
10.1.7 Vallado perimetral de la planta 103
10.1.8 Suministro de equipos 104

10.1.9 Ejecución de cimentaciones 105
10.1.10 Canalizaciones eléctricas 106
10.1.11 Ejecución de edificios 110
10.2 Montaje mecánico 110
10.2.1 Montaje del sistema de seguimiento y de los módulos fotovoltaicos 110
10.2.2 Montaje de estaciones transformadoras 111
10.3 Montaje eléctrico 111
10.3.1 Instalaciones eléctricas de Baja Tensión (BT) 111
10.3.2 Instalación eléctrica de Media Tensión (MT) 113
10.3.3 Subestación 114
10.3.4 Trazado de la línea de evacuación 114
11 SEGURIDAD Y SALUD 115
12 PRESUPUESTO 116
13 PLAZO DE EJECUCIÓN 119

ANEXOS:

ANEXO 1: PLANOS

ANEXO 2: CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEXO 2.1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS CABLE CC

ANEXO 2.2: CÁLCULOS ELÉCTRICOS CABLE MT

ANEXO 2.3: CÁLCULOS ELÉCTRICOS P.A.T. DEL CT

ANEXO 3: CÁLCULOS ENERGÉTICOS

ANEXO 4: CÁLCULOS DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

ANEXO 5: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEXO 6: PLIEGO DE CONDICIONES

ANEXO 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO 8: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO 9: CATÁLOGOS DE EQUIPOS PRINCIPALES

ANEXO 10: ACUERDO DE USO DE INFRAESTRUCTURAS COMPARTIDAS

1 OBJETO

El proyecto objeto de este documento es la Central Solar Fotovoltaica Requena 4 de 34,99 MWp de potencia instalada, a ser ubicada en el término municipal de Requena en la provincia de Valencia, así como de todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red.

Es importante indicar que la Planta Solar Fotovoltaica objeto de este documento evacuará a través de la Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV, a la cual se llegará con 2 Líneas Subterráneas de Alta Tensión (LSAT) de 30 kV desde la planta FV, y la cual se conectará, a través de una línea aérea de 132 kV a la Subestación Promotores Requena Renovables 400/132 kV y está finalmente se conectará con la Subestación Requena 400 kV propiedad de Red Eléctrica de España (REE). Tanto la línea de evacuación de 132 kV como la subestación serán objeto de un proyecto dedicado independiente.

El proyecto contempla la instalación de una parte generadora formada por 69.992 paneles fotovoltaicos de 500 Wp (o configuración similar dependiendo de la disponibilidad y la tecnología) dispuestos en seguidores solares, y centros de transformación que se conectan mediante tendido eléctrico de 30 kV soterrado en zanja que llevarán la energía generada hasta la subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV.

En base a lo anterior, según la Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunidad Valenciana, las actuaciones que evalúan quedan enmarcadas en:

ANEXO II. Categorías de actividades sujetas a licencia ambiental.

Apartado 1.4 Industrias energéticas: Instalaciones industriales, y de otros tipos, para la producción de energía eléctrica, vapor y agua caliente, con una potencia térmica superior a 0,5 MW y hasta 50 MW.

El presente documento se redacta con la finalidad:

- En el orden técnico, para diseñar la instalación solar fotovoltaica Requena 4 de 34,99 MWp de potencia instalada, de acuerdo con lo establecido en:
  - 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.
  - Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
  - Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión

- En el orden administrativo, obtener la Autorización Administrativa Previa, la Autorización Administrativa de Construcción y la Declaración de Utilidad Pública del proyecto de ejecución a realizar, según lo establecido en:
    - Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
    - Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
    - Real Decreto 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.
    - Orden de 23 de marzo de 2004, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación, por la que se regula el procedimiento de priorización de acceso y conexión a la red eléctrica para evacuación de energía de las instalaciones de producción en régimen especial.
    - Orden de 25 de abril de 2001, de la Consejería de Tecnologías, Industria y Comercio, por la que se establecen procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica de tensión superior a 1 kV, por los que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Comunidad de Valencia y su régimen de revisión e inspección.
    - Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica
    - Decreto Ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica
- Informar tanto Ayuntamiento de Requena de la obra civil y electromecánica que se pretende realizar para la planta fotovoltaica y línea de evacuación, así como solicitar la correspondiente licencia de obras.
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.

2 ANTECEDENTES

A continuación, se resume el estado actual de tramitación de la Planta Fotovoltaica Requena 4 34,99 MWp de potencia instalada, en los diferentes organismos competentes, en lo que respecta a la fase de autorización, licencias y concesiones necesarias para la construcción y puesta en funcionamiento de dicha planta.

- Con fecha 24 de septiembre de 2019, hemos recibido su comunicación en la que nos solicitan actualización de acceso y conexión a la red de transportes en la subestación Requena 400 kV, donde se emite la declaración de conformidad de acceso y conexión de la planta fotovoltaica Requena 4 por parte del Operador del Sistema (Red Eléctrica de España - REE) a la subestación Requena 400 kV.

3 TITULAR

El titular y a la vez promotor del proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica Requena 4 es la sociedad SOLAR ACRAB REQUENA S.L.

A continuación, se resumen los datos principales del promotor:

- Promotor: SOLAR ACRAB REQUENA S.L.
- NIF: B-88242730
- Domicilio Social: Calle Cardenal Marcelo Spinola, 10. 28016 Madrid
- Administrador: Benito Montiel Moreno
- Planta: Requena 4

4 JUSTIFICACIÓN

Las plantas de generación renovable se caracterizan por funcionar con fuentes de energía que poseen la capacidad de regenerarse por sí mismas y, como tales, ser teóricamente inagotables si se utilizan de forma sostenible. Esta característica permite en mayor grado la coexistencia de la producción de electricidad con el respeto al medio ambiente.

Este tipo de proyectos, presentan las siguientes ventajas respecto a otras instalaciones energéticas, entre las que se encuentran:

- Disminución de la dependencia exterior de fuentes fósiles para el abastecimiento energético, contribuyendo a la implantación de un sistema energético renovable y sostenible y a una diversificación de las fuentes primarias de energía.
- Utilización de recursos renovables a nivel global.
- No emisión de CO_2 y otros gases contaminantes a la atmósfera.
- Baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

Sería por tanto compatible con los intereses del Estado, que busca una planificación energética que contenga entre otros los siguientes aspectos (extracto artículo 79 de la Ley 2/2011 de Economía Sostenible): “Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica”.

A lo largo de los últimos años, ha quedado evidenciado que el grado de autoabastecimiento en el debate energético es uno de los temas centrales del panorama estratégico de los diferentes países tanto a corto como a largo plazo.

Esta situación hace que los proyectos de energías renovables sean tomados muy en consideración a la hora de realizar la planificación energética en los diferentes países y regiones.

En cuanto a los diferentes convenios internacionales a los que está ligada España, buscan principalmente una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior. Razones entre otras por las que se desarrolla la planta fotovoltaica objeto del presente estudio.

El uso de esta energía renovable permite evitar la generación de emisiones asociadas a la producción de energía mediante combustibles fósiles. En este sentido, el ahorro de combustible previsto significa evitar una emisión equivalente de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas.

Además, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 impulsado por el Ministerio de Transición Ecológica, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación a la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo energético total. En concreto, dicho plan contempla los siguientes objetivos a 10 años vista:

- Aumentar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria a un 42% para el año 2030.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad a un 74% para el año 2030.
- Aumentar la potencia instalada de energía solar fotovoltaica hasta alcanzar los 36.882 MW y la energía eólica hasta los 50.258 MW en 2030.

Más a largo plazo, el plan establece el ambicioso objetivo de convertir España en un país neutro en emisiones de carbono para el año 2050. Sin lugar a dudas, la construcción de esta planta de producción eléctrica se justifica por la necesidad de cumplimiento de los objetivos y logros propios de una política energética, climática y medioambiental sostenible.

En resumen, dichos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos de energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

5 LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

La legislación genérica que aplica a la planta fotovoltaica se refleja a continuación. La no presencia de alguna legislación en esta lista no implica su exclusión en caso de aplicación y, por tanto, se deberá considerar en el proyecto la normativa que se encuentre en vigor considerando su última modificación según boletines oficiales.

5.1 Legislación autonómica

- Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos.
- Decreto 1/2015, de 9 de enero, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión de la Calidad en Obras de Edificación.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunidad Valenciana.
- Ley 3/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación.
- Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.
- Decreto Ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica.
- Ley 6/1991, de 27 de marzo, de carreteras de la Comunidad Valenciana.
- Ordenanzas y P.G.O.U. pertinentes:
  - Ordenanzas Municipales de Requena (Valencia).
  - Demás condiciones impuestas por los Organismos públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

5.2 Legislación Nacional

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria (BOE nº 176, de 23/7/92).
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico (BOE núm. 285, de 28 de noviembre de 1997).
- Ley 17/2007, de 4 de Julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a los dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad (BOE 05/07/07).

- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE núm. 310, de 27 de diciembre de 2000; con corrección de errores en BOE núm. 62, de 13 de marzo de 2001). (BOE 10/06/14)
- Real Decreto 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.
- Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE nº 224, de 18/09/2002).
- Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 kVA y centrales de autogeneración eléctrica (BOE nº 219, de 12/09/1985).
- Pliego de condiciones técnicas para instalaciones conectadas a la red PCT-C, IDAE 2002.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE nº 224, de 18 de septiembre de 2007).
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE 68, 19-03-2008).
- Real Decreto 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 (BOE nº 222, 13/09/2008).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- 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.
- Orden de 18 de octubre de 1984 complementaria de la orden de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de

transformación (BOE nº 258 25/10/84) y sus actualizaciones o modificaciones posteriores.

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Condiciones técnicas para la conexión a la red de Media Tensión de instalaciones o agrupaciones fotovoltaicas. Documento AG8, edición 4.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto de la Presidencia del Gobierno 2.414/1.961, de 30 de noviembre de 1.961 y disposiciones complementarias.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Decreto 177/2005, de 18 de noviembre, del Consell de la Generalitat, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable a determinadas instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- UNE 62446-1/2019 Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento. Parte 1: Sistemas conectados a la red. Documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección.
- UNE-HD 60364-7-712/2017 Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV).
- UNE 62053-11/2003 Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos Particulares. Parte 11: Contadores electromecánicos de energía activa (clases 0,5, 1 y 2).

- UNE 62053-24/2015 Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Requisitos particulares. Parte 24: Contadores estáticos para la componente fundamental de la energía reactiva (clases 0,5 S, 1 S y 1)
- UNE 61277 Sistemas fotovoltaicos (FV) terrestres generadores de potencia. Generalidades y guía.
- UNE 20003/1954: Cobre tipo recocido o industrial.
- UNE 60076-1/2013 Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades
- UNE 60332-3-10/2009: Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-10: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados por capas en posición vertical. Equipos.
- UNE 60332-3-21/2009: Métodos de ensayos para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-21: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría A F/R.
- UNE 60332-3-22/2009: Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-22: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría A.
- UNE 60332-3-23: Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-23: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría B.
- UNE 60332-3-24/2009: Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables en capas en posición vertical. Categoría C.
- UNE 50395/2011 Métodos de ensayo eléctricos para cables de energía en baja tensión.
- UNE 50396/2011 Métodos de ensayos no eléctricos para cables de energía de baja tensión.
- UNE 60364-4-41/2018: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.
- UNE 62271-100/2011: Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
- UNE 21127/1991: Tensiones nominales
- UNE 61869-1/2010: Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales
- UNE 61869-2/2013: Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
- UNE 61869-3/2012: Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.

- UNE 61869-5/2015: Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
- UNE EN 60909-0/2016: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE EN 62271-202/2015: Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
- Instrucción de Servicio 2-CT/2003 sobre el mantenimiento obligatorio para los Centros de Transformación.
- Instrucción de Servicio 1-AT/2004 de la Dirección General de Industria y Energía sobre modelos de Certificados de inspección de instalaciones de alta tensión.
- Normas particulares compañía eléctrica para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión.
- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a red (IDAE).

5.3 Legislación internacional

- IEC 60228: International Standard of the International Electrotechnical Commission – conductors of insulated cables
- IEC 60502-1: International Standard of the International Electrotechnical Commission – Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (Um=1,2 kV) and 3 kV (Um=3,6 kV)
- IEC 60304: International Standard of the International Electrotechnical Commission – standard colours for insulation for low-frequency cables and wires.
- IEC 60216-1/2013 International Standard of the International Electrotechnical Commission – Electrical insulating materials - Thermal endurance properties - Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results.
- IEC 60216-83/2006 International Standard of the International Electrotechnical Commission - Electrical insulating materials - Thermal endurance properties - Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics
- IEC 60216-8/2013 International Standard of the International Electrotechnical Commission - Electrical insulating materials - Thermal endurance properties - Part 8: Instructions for calculating thermal endurance characteristics using simplified procedures
- IEC 60229/2007: International Standard of the International Electrotechnical Commission – Electric cables – Tests on extruded oversheaths with a special protective.
- IEC 60230: International Standard of the International Electrotechnical Commission - impulse tests on cables and their accessories

- IEEE 48/1996: IEEE Standard test procedures and requirements for alternating-current cable terminations 2,5 kV through 765 kV
- IEEE 592/2018: IEEE Standard for insulation shields on medium-voltage (15 kV – 35 kV) cable joints and separable connectors
- IEC 60502-2/2014: International Standard of the International Electrotechnical Commission - Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)
- IEC 60055-1/1997: International Standard of the International Electrotechnical Commission - Paper-insulated metal-sheathed cables for rated voltages up to 18/30 kV (with copper or aluminium conductors and excluding gas-pressure and oil-filled cables) - Part 1: Tests on cables and their accessories
- IEC 60055-2/1981: International Standard of the International Electrotechnical Commission - Paper-insulated metal-sheathed cables for rated voltages up to 18/30 kV (with copper or aluminium conductors and excluding gas-pressure and oil-filled cables). Part 2: General and construction requirements
- IEC 60228/2004: International Standard of the International Electrotechnical Commission – Conductors of insulated cables
- IEC 60229/2007: International Standard of the International Electrotechnical Commission – Electric cables – Tests on extruded oversheaths with a special protective function
- IEC 60230/2018: International Standard of the International Electrotechnical Commission – Impulse tests on cables and their accessories.
- IEC 60446/2007: International Standard of the International Electrotechnical Commission - Fundamental safety principles – basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or alphanumerics.
- IEC 60986: International Standard of the International Electrotechnical Commission – Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages from 6 kV (U_m=7,2 kV) up to 30 kV (U_m=36 kV)
- IEC 61442: International Standard of the International Electrotechnical Commission- Test methods for accessories for power cables with rated voltages from 6 kV (U_m=7,2 kV) up to 30 kV (U_m= 36 kV)
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).

6 EMPLAZAMIENTO

6.1 Localización y características del lugar de ubicación del proyecto

La planta fotovoltaica Requena 4 se sitúa en la zona oeste de la provincia de Valencia, al sur del término municipal de Requena entre los municipios de La Portera y Los Pedrones. A la planta se puede acceder directamente desde la carretera CV-442 y desde caminos públicos que conectan con esta carretera o con la carretera N-330. Según el mapa del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000 la planta se encuentra en la hoja 0720-3.

Las coordenadas UTM del proyecto son las siguientes:

- X: 662986.00 m E
- Y: 4357162.00 m N
- Huso: 30 S

Imagen 1. *Localización de la planta FV*

El emplazamiento exacto de la instalación queda reflejado en el plano “SOFV2018404AGPGGE1 Localización y emplazamiento” del “Anexo: Planos”, que se adjunta con esta memoria.

6.2 Polígonos y parcelas de catastro afectadas

La planta fotovoltaica Requena 4 se instalará en los terrenos correspondientes a las siguientes parcelas del término municipal de Requena.

Tabla 1. Parcela afectada por la Planta fotovoltaica Requena 4

Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Superficie parcela (m^2)	Superficie ocupada vallado (m^2)
Requena	93	53	46215A093000530000QZ	60.244	34.037
Requena	93	55	46215A093000550000QH	18.163	14.269
Requena	93	38	46215A093000380000QO	194.574	156.292
Requena	93	49	46215A093000490000QS	2.781	2.781
Requena	93	50	46215A093000500000QJ	3.227	3.227
Requena	93	35	46215A093000350000QT	19.220	17.525
Requena	93	34	46215A093000340000QL	222.648	207.286
Requena	93	256	46215A093002560000QP	33.651	33.651
Requena	93	263	46215A093002630000QM	53.738	47.364
Requena	93	58	46215A093000580000QB	9.753	8.127
Requena	93	21	46215A093000210000QZ	12.524	9.441
Requena	93	64	46215A093000640000QQ	10.884	8.487
Requena	93	65	46215A093000650000QP	16.181	14.036
Requena	93	66	46215A093000660000QL	16.457	13.314
Requena	93	67	46215A093000670000QT	4.638	2.404
Requena	93	114	46215A093001140000QS	55.718	38.030
Requena	93	89	46215A093000890000QA	21.715	14.480
Requena	93	92	46215A093000920000QA	23.159	12.141
Requena	93	91	46215A093000910000QW	17.000	13.575
Requena	93	90	46215A093000900000QH	34.105	19.090
Requena	93	116	46215A093001160000QU	28.950	23.887
Requena	93	117	46215A093001170000QH	30.001	16.458
Requena	93	159	46215A093001590000QP	27.028	23.652
Requena	93	156	46215A093001560000QY	26.882	10.159
TOTAL	-	-		**943.241**	**743.712**

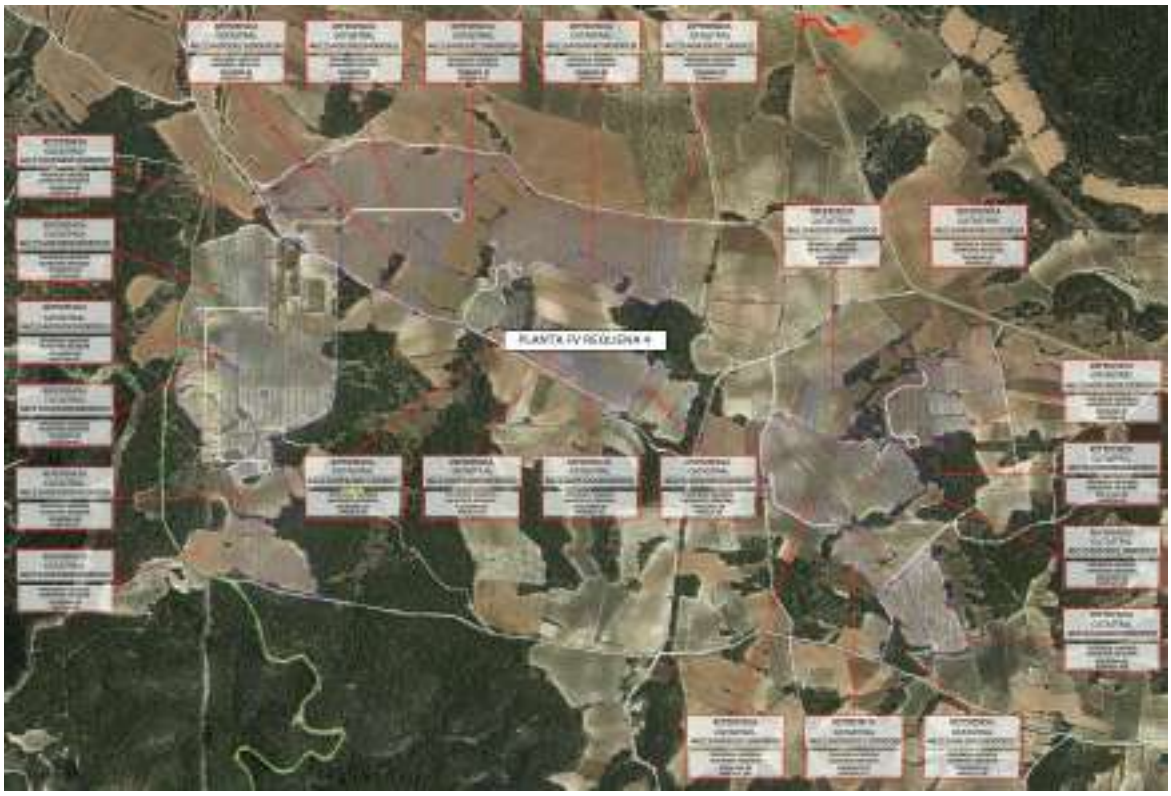


Imagen 2. *Parcelas del catastro afectadas en la construcción*

La línea de evacuación en media tensión de la planta atraviesa varias parcelas para llegar a la subestación. En la siguiente tabla se recogen las parcelas afectadas:

Tabla 2. Parcelas catastrales afectadas por la línea de media tensión

Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Requena	93	4	46215A093000040000QF
Requena	93	5	46215A093000050000QM
Requena	93	7	46215A093000070000QK
Requena	93	8	46215A093000080000QR
Requena	93	9	46215A093000090000QD
Requena	93	11	46215A093000110000QR
Requena	93	10	46215A093000100000QK
Requena	93	12	46215A093000120000QD
Requena	93	13	46215A093000130000QX
Requena	93	19	46215A093000190000QU
Requena	93	21	46215A093000210000QZ

Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Requena	93	22	46215A093000220000QU
Requena	93	34	46215A093000340000QL
Requena	93	35	46215A093000350000QT
Requena	93	36	46215A093000360000QF
Requena	93	38	46215A093000380000QO
Requena	93	39	46215A093000390000QK
Requena	93	40	46215A093000400000QM
Requena	93	42	46215A093000420000QK
Requena	93	56	46215A093000560000QW
Requena	93	66	46215A093000660000QL
Requena	93	68	46215A093000680000QF
Requena	93	69	46215A093000690000QM
Requena	93	70	46215A093000700000QT
Requena	93	72	46215A093000720000QM
Requena	93	73	46215A093000730000QO
Requena	93	74	46215A093000740000QK
Requena	93	75	46215A093000750000QR
Requena	93	76	46215A093000760000QD
Requena	93	79	46215A093000790000QJ
Requena	93	80	46215A093000800000QX
Requena	93	81	46215A093000810000QI
Requena	93	82	46215A093000820000QJ
Requena	93	83	46215A093000830000QE
Requena	93	84	46215A093000840000QS
Requena	93	116	46215A093001160000QU
Requena	93	117	46215A093001170000QH
Requena	93	121	46215A093001210000QW
Requena	93	122	46215A093001220000QA
Requena	93	123	46215A093001230000QB
Requena	93	124	46215A093001240000QY
Requena	93	125	46215A093001250000QG
Requena	93	263	46215A093002630000QM
Requena	93	9003	46215A093090030000QR
Requena	94	9005	46215A094090050000QF
Requena	93	9004	46215A093090040000QD
Requena	93	9015	46215A093090150000QH
Requena	93	9016	46215A093090160000QW
Requena	93	9017	46215A093090170000QA

Término municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Requena	93	9018	46215A093090180000QB
Requena	93	9005	46215A093090050000QX
Requena	93	9007	46215A093090070000QJ
Requena	94	13	46215A094000130000QF
Requena	94	14	46215A094000140000QM
Requena	94	15	46215A094000150000QO
Requena	94	23	46215A094000230000QI
Requena	94	123	46215A094001230000QS

Las ocupaciones de la línea de evacuación vienen indicadas en el Anexo 5.

El trazado de la línea de media tensión puede verse en detalle en el plano "SOFV2018404AGPCZA01 Trazado zanja MT" adjunto a este proyecto.

6.3 Superficie del área de afección

El proyecto está implantado en unas parcelas que cuentan con una superficie total de 74,37 ha. Concretamente, el área ocupada por los paneles fotovoltaicos es de 171.231 m^2, medida sobre la proyección del panel en posición horizontal; mientras que las estaciones de potencia existentes en la planta ocuparán un área de 482 m^2.

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 12.721 m. Esta área está delimitada por la poligonal cuyos principales vértices presentan las siguientes coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, Huso 30 S):

Tabla 3. Coordenadas UTM de la Planta fotovoltaica Requena 4

COORDENADAS VALLADO								
Nº	**COORD.X**	**COORD.Y**	**Nº**	**COORD.X**	**COORD.Y**	**Nº**	**COORD.X**	**COORD.Y**
1	663790.8789	4356106.3898	**79**	663618.1453	4356595.8639	**157**	662902.5795	4356783.1095
2	663786.3510	4356131.7488	**80**	663599.8465	4356590.5541	**158**	662801.7335	4356834.5140
3	663725.1657	4356131.2775	**81**	663720.6676	4356655.3490	**159**	662801.7335	4356856.3174
4	663719.3543	4356143.0191	**82**	663707.1263	4356665.9650	**160**	662646.8280	4356943.0128
5	663719.6146	4356171.4318	**83**	663692.2849	4356684.1680	**161**	662705.2188	4356949.4519
6	663710.3397	4356198.0994	**84**	663673.3649	4356689.6677	**162**	662710.2604	4356955.4881
7	663681.8979	4356198.0994	**85**	663651.0796	4356802.1861	**163**	662717.4043	4357008.4821
8	663663.4372	4356237.0276	**86**	663701.3258	4356838.6915	**164**	662862.8182	4356951.0529
9	663648.8902	4356259.4740	**87**	663759.2546	4356850.2168	**165**	662862.8182	4356928.8454
10	663677.1866	4356289.1627	**88**	663753.3356	4356880.0098	**166**	662870.6195	4356911.2859

COORDENADAS VALLADO								
Nº	COORD.X	COORD.Y	Nº	COORD.X	COORD.Y	Nº	COORD.X	COORD.Y
11	663735.9846	4356345.8713	89	663818.4728	4356914.2773	167	662877.2454	4356906.2067
12	663758.3716	4356368.0263	90	663960.3859	4356859.0888	168	662885.6973	4356902.9817
13	663780.0785	4356390.1050	91	663960.3859	4356825.0414	169	662894.5276	4356913.6993
14	663832.1352	4356246.3489	92	663935.0775	4356807.1412	170	662899.3503	4356922.4375
15	663869.7876	4356146.0396	93	663852.3840	4356801.9461	171	662904.9884	4356933.9423
16	663869.7876	4356108.4205	94	663863.7977	4356763.7145	172	663014.5730	4356888.1891
17	663582.5182	4356327.3364	95	663863.7875	4356712.6402	173	663014.5730	4356857.3043
18	663578.0239	4356345.9899	96	663809.9704	4356693.5544	174	662977.7385	4356802.5126
19	663524.3171	4356358.5864	97	663804.5153	4356693.8318	175	662961.3734	4356767.8365
20	663524.3171	4356396.1288	98	663786.9007	4356689.6552	176	662674.7735	4356973.7610
21	663533.3003	4356402.8823	99	663791.8581	4356670.9088	177	662632.6283	4356983.8969
22	663552.8944	4356403.2304	100	661944.5884	4356304.9732	178	662621.9680	4356985.8073
23	663552.8738	4356425.2430	101	661933.4363	4356322.1635	179	662605.2282	4356985.9460
24	663567.1651	4356425.9317	102	661902.1398	4356334.7002	180	662583.9585	4356983.8694
25	663583.5052	4356437.1877	103	661838.5594	4356334.7002	181	662567.2077	4356967.7705
26	663625.0138	4356423.0237	104	661838.5594	4356422.8456	182	662542.1362	4356978.1198
27	663667.5857	4356381.5856	105	661861.3449	4356422.8456	183	662523.4670	4356995.4007
28	663655.5512	4356360.6285	106	661880.1746	4356445.6093	184	662496.4954	4357001.8303
29	663646.7077	4356360.6285	107	661880.1746	4356470.5428	185	662438.7421	4357007.8538
30	663632.7420	4356356.2318	108	661894.8183	4356470.5428	186	662370.0722	4357037.5254
31	663628.7625	4356329.3664	109	661917.3810	4356463.4378	187	662317.4444	4357075.0053
32	663485.5360	4356440.7243	110	661945.0995	4356467.8021	188	662242.5413	4357105.3650
33	663462.1292	4356449.9295	111	661884.1685	4356607.6408	189	662183.2089	4357153.1096
34	663349.6619	4356514.1433	112	661818.2976	4356618.7200	190	662110.4050	4357186.9271
35	663347.5584	4356573.2312	113	661818.2976	4356701.9929	191	662065.4615	4357220.7771
36	663334.8894	4356583.3662	114	661744.6055	4356787.1544	192	662033.2917	4357227.7204
37	663329.5153	4356660.1731	115	661744.6059	4356831.4834	193	661996.7893	4357291.4072
38	663332.8792	4356691.6405	116	661773.9477	4356897.7776	194	661996.7893	4357313.8232
39	663344.7297	4356721.4862	117	661773.9477	4357018.0376	195	661975.0807	4357337.7088
40	663352.1261	4356730.1385	118	661811.3033	4357094.4082	196	661975.0807	4357355.9685
41	663376.3062	4356730.1385	119	661811.3033	4357198.6933	197	662013.9340	4357360.8172
42	663381.5272	4356718.6901	120	661909.2356	4357228.1613	198	662062.7173	4357403.2033
43	663382.5119	4356661.4681	121	661916.8857	4357240.6797	199	662111.0426	4357423.6268
44	663403.9913	4356640.2173	122	661983.2592	4357240.6797	200	662131.1415	4357441.0234
45	663503.6943	4356540.0149	123	661983.2592	4356958.5981	201	662176.5638	4357450.7422
46	663544.3277	4356507.9925	124	662027.1399	4356958.5981	202	662233.2301	4357474.3622
47	663563.1099	4356483.8118	125	662027.1399	4356891.5965	203	662343.0309	4357474.3622
48	663555.6432	4356455.4299	126	662050.6137	4356891.5965	204	662361.6723	4357463.8030

COORDENADAS VALLADO								
Nº	**COORD.X**	**COORD.Y**	**Nº**	**COORD.X**	**COORD.Y**	**Nº**	**COORD.X**	**COORD.Y**
49	663541.2311	4356455.1703	**127**	662050.6137	4356986.0696	**205**	662405.5578	4357463.1258
50	663528.1607	4356440.7243	**128**	662147.1269	4356986.0696	**206**	662405.5475	4357444.0948
51	663686.7893	4356502.8527	**129**	662147.1269	4356942.4960	**207**	662416.1209	4357436.9049
52	663609.7254	4356560.9298	**130**	662127.5887	4356931.0395	**208**	662436.9000	4357436.9049
53	663594.9993	4356571.5375	**131**	662127.5887	4356883.3032	**209**	662473.1419	4357460.2033
54	663629.0872	4356583.1297	**132**	662160.4668	4356881.4818	**210**	662556.7202	4357443.6881
55	663648.6256	4356600.5938	**133**	662160.4668	4356773.4629	**211**	662632.8463	4357438.4351
56	663657.0632	4356645.6548	**134**	662142.6113	4356765.5611	**212**	662702.0213	4357316.3342
57	663673.6452	4356664.8401	**135**	662139.5965	4356748.6156	**213**	662779.0359	4357316.3342
58	663703.5116	4356641.8602	**136**	662111.7571	4356737.8276	**214**	662855.9328	4357290.8612
59	663738.0998	4356602.1934	**137**	662089.9764	4356724.6237	**215**	662895.6061	4357290.8612
60	663738.0998	4356536.9008	**138**	662049.3203	4356714.4240	**216**	662955.0050	4357279.6556
61	663584.0189	4356579.5596	**139**	662005.4395	4356694.0495	**217**	663120.9366	4357253.8833
62	663469.9342	4356662.8817	**140**	661977.1477	4356694.0495	**218**	663079.5252	4357064.1574
63	663403.4233	4356712.9158	**141**	661977.1477	4356684.0495	**219**	662982.4922	4357064.1574
64	663432.1098	4356831.9189	**142**	661998.9213	4356664.5257	**220**	662967.8517	4357069.9499
65	663441.8854	4356859.4393	**143**	662002.8038	4356655.9787	**221**	662976.5744	4357095.7282
66	663487.9984	4356888.0055	**144**	662011.2397	4356619.6011	**222**	662977.2028	4357106.8861
67	663577.7953	4356950.3658	**145**	661988.1682	4356602.9241	**223**	662958.4478	4357131.4921
68	663657.7983	4356934.4554	**146**	661996.7419	4356592.6618	**224**	662931.2772	4357084.4205
69	663543.3998	4356858.2939	**147**	662023.2353	4356594.1377	**225**	662775.6073	4357146.0109
70	663535.8730	4356776.2139	**148**	662047.7289	4356531.6331	**226**	662714.3132	4357168.7228
71	663582.8206	4356745.4159	**149**	661972.7489	4356465.6768	**227**	662666.6209	4357129.1461
72	663537.0417	4356688.9366	**150**	661981.1220	4356449.0876	**228**	662650.0937	4357098.7701
73	663489.1447	4356701.6011	**151**	662018.1728	4356403.3613	**229**	662648.7169	4357087.1174
74	663503.0063	4356669.0822	**152**	662052.8839	4356402.2932	**230**	662655.3880	4357077.0871
75	663594.3453	4356663.4495	**153**	662089.0437	4356377.0714	**231**	662691.3142	4357062.7282
76	663638.1991	4356666.0437	**154**	662125.5062	4356261.2969	**232**	662689.0328	4357017.6007
77	663638.1521	4356631.4967	**155**	662003.7438	4356293.1749			
78	663630.1484	4356605.7998	**156**	662925.3166	4356767.8365			

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación de los principales vértices del vallado de la planta:

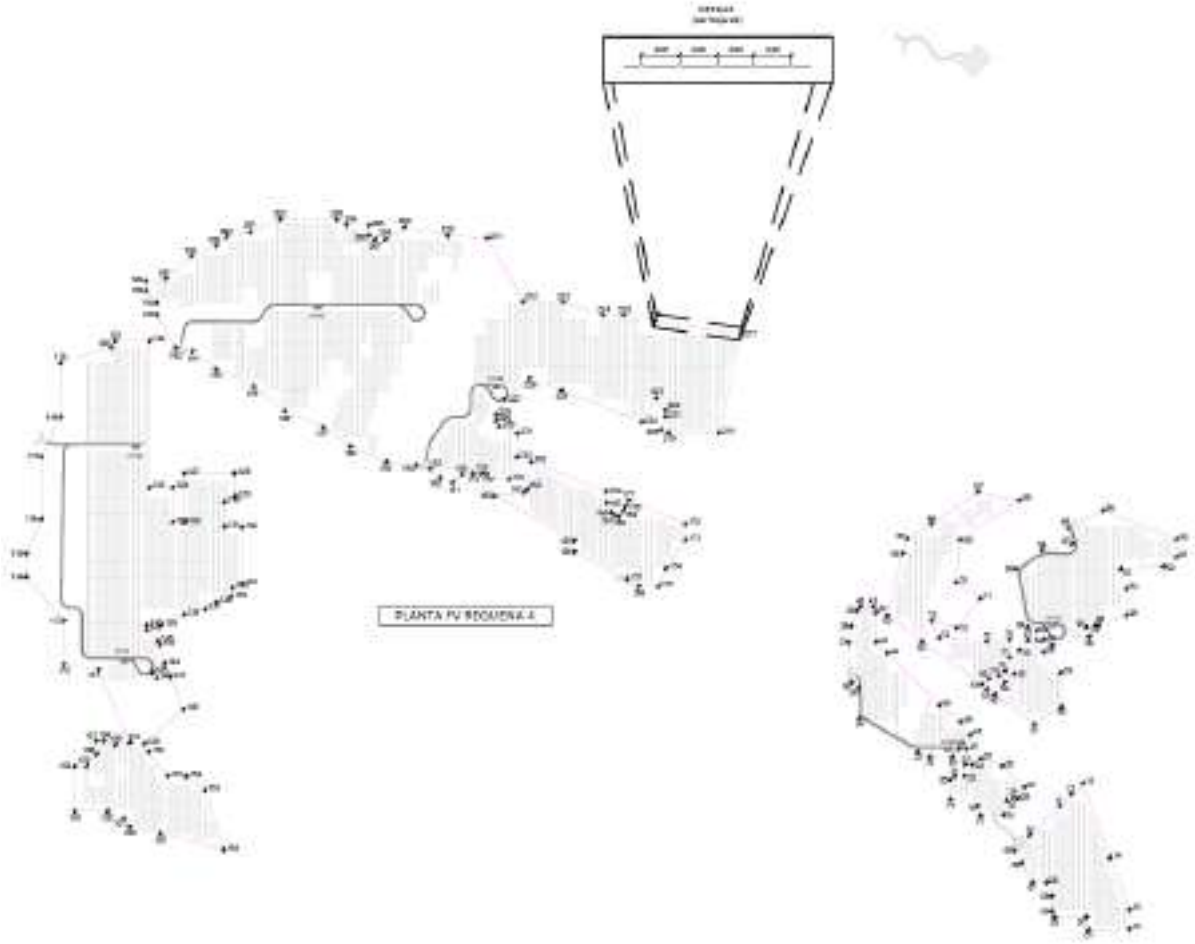


Imagen 3. *Vértices del vallado de la planta*

6.4 Afecciones consideradas para la planta fotovoltaica

En el proyecto que nos ocupa han sido consideradas y respetadas las siguientes afecciones y servidumbres marcadas por los Organismos Oficiales consultados.

6.4.1 Linderos

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se ha respetado una distancia mínima a linderos de 10 metros desde las estructuras, cumpliendo así con lo establecido en el PGOU de Requena.

6.4.2 Caminos

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se ha respetado una distancia a cerramiento de 4,5 metros desde el eje de los caminos de acuerdo con el PGOU de Requena.

6.4.3 Carreteras

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se ha respetado Ley 6/1991, de 27 de marzo, de carreteras de la Comunidad Valenciana. La anterior normativa marca las restricciones a respetar respecto a la carretera N-330 que pasa por el Este de la planta fotovoltaica y la carretera CV-442 que pasa por el Oeste.

En este caso, se ha respetado una distancia a construcciones de 50 metros desde el borde exterior de la plataforma de la carretera N-330 y una distancia a construcciones de 30 metros desde el borde exterior de la plataforma de la carretera CV-442, cumpliendo con lo establecido en dicha normativa.

6.4.4 Vía pecuaria

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se ha respetado una distancia a cerramiento de 5 metros desde la arista exterior de la vía pecuaria.

6.4.5 Árboles/vegetación

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se ha respetado gran parte de la vegetación existente en el emplazamiento, y se ha mantenido una distancia mínima a cerramiento de 5 metros.

6.4.6 Zonas hidrográficas

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se han respetado las zonas de dominio público, considerando una zona de 5 metros de servidumbre y una zona de policía de 100 metros desde el límite del mismo.

6.4.7 Zonas inundables

A la hora de realizar el layout de la planta fotovoltaica se han respetado las zonas inundables existentes en el emplazamiento, según estudios hidrológicos realizados.

6.4.8 Línea eléctrica

En el emplazamiento donde se pretende instalar la planta fotovoltaica existe una Línea Aérea de Alta Tensión (L.A.A.T.). Para el diseño de las instalaciones de la planta fotovoltaica se ha respetado una distancia mínima de servidumbre al eje de la línea eléctrica de 15 metros, cumpliendo con la establecido en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones complementarias ITC-LAT 01 a 09.

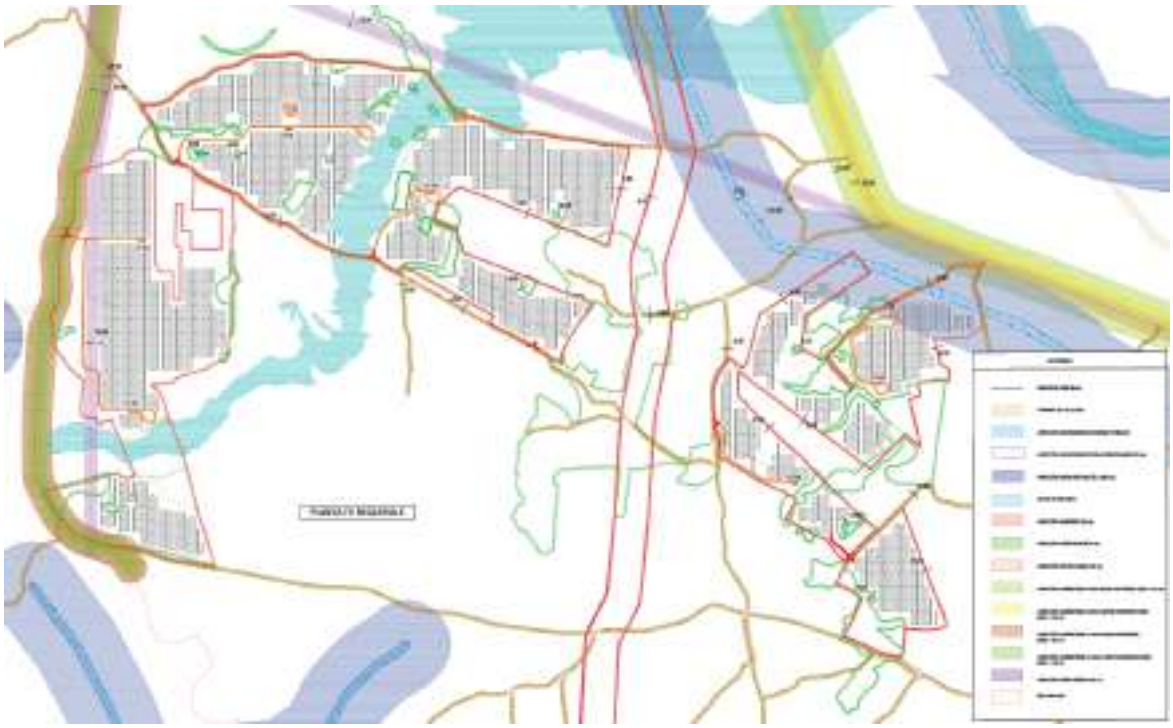


Imagen 4. *Afecciones consideradas en el proyecto*

6.5 Acceso

La planta fotovoltaica cuenta con ocho accesos locales, los cuales se realizan desde caminos públicos que conectan directamente con las carreteras N-330 y CV-442, habiendo un acceso que se realiza directamente desde la carretera CV-442.

La representación gráfica de los accesos diseñados en esta planta puedes consultarse con más detalle en los planos adjuntos "SOFV2018404AGPCVI41 Accesos" y "SOFV2018404AGPCVI01 Viales" incluidos en el Anexo "Planos" de este proyecto.

Las coordenadas de los accesos locales a la planta son las siguientes:

Tabla 4. Coordenadas UTM del acceso local a Planta FV Requena 4

Nº	X	Y
1	661787.20	4357045.13
2	662041.47	4357225.96
3	662511.09	4356998.35

4	662897.39	4356785.76
5	663756.73	4356881.80
6	663333.93	4356597.03
7	663608.80	4356328.64
8	663659.14	4356270.23

6.6 Condiciones ambientales y meteorológicas

En la siguiente tabla se muestran las condiciones ambientales y meteorológicas del lugar donde está ubicada la planta fotovoltaica.

Tabla 5. Datos meteorológicos

Meses	Temperatura media (°C)	Radiación global horizontal (kWh/m^2)	Radiación difusa horizontal (kWh/m^2)
Enero	5,88	70,0	26,41
Febrero	7,42	90,6	31,75
Marzo	11,94	141,5	47,62
Abril	12,72	169,9	63,91
Mayo	16,77	203,8	75,89
Junio	21,61	227,7	76,02
Julio	24,25	237,4	69,64
Agosto	25,07	205,4	66,93
Septiembre	19,61	150,4	54,65
Octubre	15,71	113,6	45,14
Noviembre	10,47	73,7	26,32
Diciembre	5,90	60,4	22,02
Total	**14,82**	**1744,5**	**606,30**

7 CRITERIOS DE DISEÑO

7.1 Consideraciones de partida

Para el diseño de la planta fotovoltaica, se detallan los datos aportados por el cliente para la realización del layout de la planta fotovoltaica con seguidores:

- Potencia nominal en el punto de conexión: 25,75 MW
- Potencia pico instalada: 34,99 MW
- Potencia nominal de inversores a 40 °C: 30,25 MVA
- Ratio DC/AC de la planta fotovoltaica (fdp 0,883): 1,31
- Panel solar: Módulo monocristalino Risen de 500 Wp, modelo RSM150-8-500M
- Inversores:
    - 3630 kVA @40°C de Power Electronics, modelo HEMK 660V FS3510K o similar.
    - 2420 kVA @40°C de Power Electronics, modelo HEMK 660V FS2340K o similar
- Seguidor fotovoltaico: Seguidor Axial Tracker de Axial Structural Solutions o similar.
- Pitch (distancia entre ejes): 11 metros.

7.2 Dimensionado de la planta fotovoltaica

En base a las consideraciones de partida, se ha realizado el dimensionado de la planta fotovoltaica con los siguientes criterios:

- Maximizar el área ocupada, respetando las servidumbres y distancias mínimas exigidas.
- Maximizar la generación anual de energía.

7.3 Diseño eléctrico

- Los cables de baja tensión (BT) en corriente continua (CC) hasta los hasta los inversores han sido diseñados para no superar una caída de voltaje promedio del 1,5% en las condiciones STC. Además, los cables de CC propuestos cumplen los criterios de máxima intensidad indicados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Estos cables serán conductores unipolares de aluminio que irán directamente enterrados en zanjas.
- Los componentes eléctricos de BT deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y del equipo de CC (1500 Vcc).
- La red de media tensión que conecta los centros de transformación con la subestación se realizará con cableado de aluminio teniendo en cuenta los criterios de intensidad

nominal y cortocircuito, en ningún caso sobrepasando una caída de tensión media superior a 1%.

- El nivel de tensión considerado para la media tensión es de 30 kV.
- El cableado de aluminio seleccionado para la red de media tensión serán conductores unipolares que irán directamente enterrados en zanjas.
- La conexión de la red de media tensión será en líneas-antenas y no en anillo. Teniendo en cuenta el nivel de tensión y potencia de la planta fotovoltaica, las agrupaciones de las líneas de media tensión no superarán los 4 centros de transformación (máximo de 16 MVA).
- Los consumos asociados a inversores y al sistema de seguridad perimetral serán alimentados desde los transformadores de los centros de transformación distribuidos a lo largo de la planta, mientras que el resto de consumos (almacenes, edificio de control, subestación…) serán alimentados desde la subestación.

7.4 Diseño civil

- Se ha considerado la limpieza de todo el recinto de la parcela.
- Se ha considerado el despeje y desbroce de todas las áreas donde se instalen los paneles.
- Los viales internos se han diseñado de 4 metros según indicaciones del cliente, si bien se ha dejado espacio suficiente en la estación de potencia para el paso de una grúa. Se ha tenido en cuenta que conecten todos los centros de transformación, la subestación y el acceso a la misma, no considerándose vial perimetral de la misma.
- Los viales de acceso a la planta y a la subestación se han diseñado con un ancho de 6 metros.
- Se han considerado hincado directo de perfiles como cimentación para la estructura fotovoltaica.
- Se ha considerado una red de drenaje perimetral y otra red de drenaje interior en forma de cuneta en el lado de los viales internos donde se recoja el agua de escorrentía.
- Se ha tenido en cuenta una distancia entre ejes de filas (pitch) de 11 metros, quedando un espacio libre entre filas de 6,6 metros aproximadamente.
- El cableado entre módulos y conectores de perforación que forman una string será fijado directamente a la estructura existente.
- El cable bus CC irá fijado sobre la propia estructura mediante bridas y enterrado directamente en zanjas de baja tensión (BT) en los tramos finales (de paso entre estructuras) hasta la caja seccionadora.
- Los cables de CC desde las cajas de seccionamiento a los centros de transformación serán enterrados directamente en las zanjas de baja tensión (BT), según el diseño del bloque tipo.

- El cableado entre centros de transformación y subestación será llevado enterrado directamente en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- El cableado perimetral del sistema de seguridad será diseñado enterrado directamente en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- Serán instaladas arquetas en todos los cruces de cableado. Las dimensiones de las arquetas serán diseñadas acorde con el número de cables y las dimensiones de las zanjas.
- El sistema de puesta a tierra de la planta conectará los elementos metálicos a tierra de: estructuras fotovoltaicas, cajas de seccionamiento, bandeja metálica, centros de transformación, sistema de seguridad, vallado perimetral, etc. llevando el cable directamente enterrado en las zanjas de baja y media tensión.

8 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La planta fotovoltaica propuesta convierte la energía de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares fotovoltaicos instalados en un sistema de estructuras. La energía eléctrica de corriente continua (CC) producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna (CA) a través de los inversores, y luego el transformador adecua el nivel de voltaje para inyectar la energía en la red de distribución.

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la planta son:

- Generador fotovoltaico.
- Seguidor FV.
- Sistema inversor.
- Centro de transformación (CT).
- Sistema conexiones eléctricas.
- Protecciones eléctricas.
- Infraestructura evacuación.

Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes estándar (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema anti-incendios, etc.) que serán definidos en una fase posterior del proyecto.

La instalación posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general manual que permite aislar eléctricamente la instalación fotovoltaica del resto de la red eléctrica. De cualquier modo, las características principales de los equipos, cableado y protecciones se especificarán a lo largo del presente documento.

Se asegurará un grado de aislamiento eléctrico como mínimo de tipo básico Clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (conductores, cajas, armarios de conexión...). En este apartado exceptuaremos el cableado de continua, que será de doble aislamiento.

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

La potencia de diseño de la instalación será la marcada por la suma de las potencias de salida de los inversores que componen la planta.

Puesto que se trata de una instalación conectada a red, y el objetivo final de la planta es vender la energía eléctrica generada, se dispondrá de los equipos de medida de energía necesarios con el fin de medir, tanto mediante visualización directa, como a través de la conexión vía módem que se habilite, la energía producida.

8.1 Configuración eléctrica

La configuración eléctrica de la instalación fotovoltaica será la siguiente:

- Siete (7) inversores del modelo HEMK 660V FS3510K del fabricante Power Electronics, de potencia nominal 3630 kVA @40°C repartidos en:
  - Dos (2) centros de transformación con dos (2) inversores de 3,63 MVA y dos (2) transformadores de 3,63 MVA cada uno.
  - Tres (3) centros de transformación con un (1) inversor de 3,63 MVA y un (1) transformador de 3,63 MVA cada uno.
- Dos (2) inversores del modelo HEMK 660V FS2340K del fabricante Power Electronics, de potencia nominal 2420 kVA @40°C repartido en:
  - Un (1) centro de transformación con dos (2) inversores de 2,42 MVA y dos (2) transformadores de 2,42 MVA.

En total se han implantado 69.992 módulos de 500 Wp para un total de 34,99 MWp, es decir, una ratio DC/AC del 1,157 sobre la potencia nominal en inversores de 30,25 MVA. La potencia del conjunto de los inversores de la planta estará limitada a la potencia máxima admisible en el punto de conexión 25,80 MW.

La configuración eléctrica de baja tensión de la planta fotovoltaica será la siguiente:

- Cuatro (4) inversores HEMK 660V FS3510K de 3630 kVA con 324 strings conectadas en paralelo en cada inversor.
  - A cada inversor se conectarán 20 cajas de 16 strings y 1 caja de 4.

- Tres (3) inversores HEMK 660V FS3510K de 3630 kVA con 320 strings conectadas en paralelo en cada inversor.
  - A cada inversor se conectarán 20 cajas de 16 strings.

- Dos (2) inversor HEMK 660V FS2340K de 2420 kVA con 218 strings conectadas en paralelo en el inversor.
  - Al inversor se conectarán 13 cajas de 16 strings y 1 caja de 10.

De esta forma, las potencias nominales y pico de cada centro de transformación serán las siguientes:

Tabla 6. Configuración de baja tensión de los centros de transformación

CT	Inversor 3630 kVA	Inversor 2420 kVA	Potencia nominal (MVA)	Nº strings por CT	Potencia pico en CT (MWp)
CT1	0	2	4,84	436	5,668
CT2	1	0	3,63	320	4,160
CT3	2	0	7,26	648	8,424
CT4	2	0	7,26	648	8,424
CT5	1	0	2,42	320	4,160
CT6	1	0	2,42	320	4,160
Total	**7**	**2**	**30,25**	**2.692**	**34,99**

Cada centro de transformación estará conectado a la subestación eléctrica por líneas de media tensión en forma de antena en 30 kV.

Como se ha mencionado anteriormente, la potencia del conjunto de los inversores de la planta estará limitada a la potencia máxima admisible en el punto de conexión 25,80 MW y en ningún caso los inversores inyectarán más energía que la concedida por Red Eléctrica de España (REE).

Los cálculos eléctricos realizados para esta planta fotovoltaica se muestran en el Anexo 2 del presente proyecto.

8.2 Layout

La siguiente imagen muestra el Layout propuesto para la Planta FV Requena 4:

Imagen 5. *Layout planta FV Requena 4*

8.3 Generador fotovoltaico

El generador fotovoltaico estará compuesto por un total de 69.992 módulos fotovoltaicos interconectados entre sí en grupos denominados cadenas o “strings”.

Para este proyecto se han seleccionado módulos fotovoltaicos basados en la tecnología de silicio monocristalino, ampliamente probada en numerosas instalaciones a lo largo del mundo.

Los módulos seleccionados para este proyecto tendrán unas dimensiones de 2220 x 1102 x 40 mm, capaces de entregar una potencia de 500 Wp en condiciones estándar.

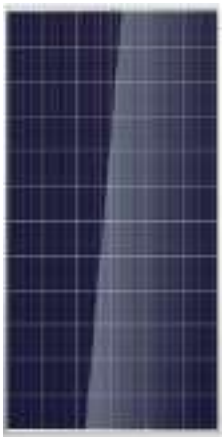


Imagen 6. *Módulo FV 500 Wp*

8.3.1 Características principales del módulo fotovoltaico

El fabricante del módulo será Risen Energy o similar, y tendrá las siguientes características:

Tabla 7. Características técnicas principales del módulo fotovoltaico

Características eléctricas	Módulo	Unidades
Potencia	500	Wp
Corriente máxima potencia (Impp)	11,68	A
Tensión de máxima potencia (Vmpp)	42,88	V
Corriente de cortocircuito (Icc)	12,46	A
Tensión de circuito abierto (Voc)	51,01	V
TONC (800 W/m^2, 20°C, AM 1,5, 1 m/s)	44 ± 2	°C
Tensión máxima del Sistema (Vdc)	1500	V

8.4 Inversor fotovoltaico

El inversor fotovoltaico será el equipo encargado de la conversión de la corriente continua en baja tensión generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna en baja tensión a la misma frecuencia de la red general. A la salida del inversor la energía se derivará al transformador, que será el encargado de elevar a la tensión establecida en el sistema interno de media tensión de la planta.

Imagen 7. *Inversor Power Electronics*

Los inversores de conexión a red disponen de un sistema de control que permite un funcionamiento completamente automatizado y presentan las siguientes características de funcionamiento:

- Seguimiento del punto de máxima potencia (MPP).

Debido a las especiales características de producción de energía de los módulos fotovoltaicos, estos varían su punto de máxima potencia según la irradiación y la temperatura de funcionamiento de la célula. Por este motivo el inversor debe ser capaz de hacer trabajar al campo solar en el punto de máxima potencia, y contar con un rango de tensiones de entrada bastante amplio.

- Características de la señal generada.

La señal generada por el inversor está perfectamente sincronizada con la red respecto a frecuencia, tensión y fase a la que se encuentra conectado. Reducción de armónicos de señal de intensidad y tensión.

- Protecciones.
  - Protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia: Si la frecuencia de la red está fuera de los límites de trabajo (49Hz-51Hz), el inversor interrumpe inmediatamente su funcionamiento pues esto indicaría que la red es inestable, o procede a operar en modo isla hasta que dicha frecuencia se encuentre dentro del rango admisible.
  - Protección para la interconexión de máxima o mínima tensión: Si la tensión de red se encuentra fuera de los límites de trabajo (660 V), el inversor interrumpe su

funcionamiento, hasta que dicha tensión se encuentre dentro del rango admisible, siendo el proceso de conexión-desconexión de rearme automático (artículo 11.4, artículo 11.3 y artículo 11.7 a), RD1699/2011).

- Fallo en la red eléctrica o desconexión por la empresa distribuidora: En el caso de que se interrumpa el suministro en la red eléctrica, el inversor se encuentra en situación de cortocircuito, en este caso, el inversor se desconecta por completo y espera a que se restablezca la tensión en la red para reiniciar de nuevo su funcionamiento (artículo 8.2 y 11.6, RD1699/2011).
- Tensión del generador fotovoltaico baja: Es la situación en la que se encuentra durante la noche, o si se desconecta el generador solar. Por tanto, el inversor no puede funcionar.
- Intensidad del generador fotovoltaico insuficiente: El inversor detecta la tensión mínima de trabajo de los generadores fotovoltaicos a partir de un valor de radiación solar muy bajo, dando así la orden de funcionamiento o parada para el valor de intensidad mínimo de funcionamiento.
- Temperatura elevada. El inversor dispone de refrigeración forzada con termóstato proporcional que controla la velocidad de los ventiladores.
- El inversor incluye fusibles en la entrada de CC e interruptor automático en la salida CA.
- Los inversores estarán conectados a tierra tal y como se exige en el reglamento de baja tensión. La toma de tierra es única y común para todos los elementos.

  La monitorización del aislamiento se realiza mediante Ground Fault Detection Interruption (GFDI), es decir, mediante la monitorización de la corriente de defecto. Para ello, se conecta a tierra un polo del generador fotovoltaico. Como GFDI se usa un interruptor automático con corriente de desconexión regulable. El dispositivo GFDI está integrado en el inversor.

Los inversores proyectados para la planta son del fabricante Power Electronics, modelo FS3510K. Las principales características son las indicadas a continuación:

Tabla 8. Características eléctricas de los inversores

Características eléctricas	Inversor FS2340K	Inversor FS3510K	Unidades
Entrada			
Rango de tensión en MPP	934-1310		Vdc
Tensión máxima	1500		Vdc
Corriente máxima	2645	3970	A
Nº entradas en DC	36		Ud

Características eléctricas	Inversor FS2340K	Inversor FS3510K	Unidades
Salida			
Potencia nominal	2340	3510	kVA (@50°C)
Potencia nominal	2420	3630	kVA (@40°C)
Tensión nominal	660 ± 10 %		V
Frecuencia nominal	50/60 Hz		Hz
Rendimiento			
Máximo	98,9	98,9	η
Europeo	98,5	98,7	%

8.5 Estructura soporte de módulos (seguidor solar)

Los módulos FV se instalarán sobre estructuras denominadas seguidores solares, que se mueven sobre un eje horizontal orientado de Norte a Sur y realizan un seguimiento automático de la posición del Sol en sentido Este-Oeste a lo largo del día, maximizando así la producción de los módulos en cada momento.

La estructura donde se sitúan los módulos está fijada al terreno y constituida por diferentes perfiles y soportes, con un sistema de accionamiento para el seguimiento solar y un autómata que permita optimizar el seguimiento del sol todos los días del año. Además, disponen de un sistema de control frente a ráfagas de viento superiores a 60 km/h que coloca los paneles fotovoltaicos en posición horizontal para minimizar los esfuerzos debidos al viento excesivo sobre la estructura.

Los principales elementos de los que se compone el seguidor son los siguientes:

- Cimentaciones: perfiles hincados con perforación o sin perforación previa.
- Estructura de sustentación: formada por diferentes tipos de perfiles de acero galvanizado y aluminio.
- Elementos de sujeción y tornillería.
- Elementos de refuerzo.

- Equipo de accionamiento para el seguimiento solar el cual contará con un cuadro de Baja Tensión.
- Autómata astronómico de seguimiento con sistema de retroseguimiento integrado.
- Sistema de comunicación interna mediante PLC.

Con el fin de optimizar la superficie disponible, se ha adoptado como solución la implantación de una estructura tipo seguidor monofila. Las ventajas de este sistema en comparación con un seguidor multifila son un menor mantenimiento de la planta y una mayor flexibilidad de implantación.

La estructura mantendrá las siguientes características:

- La composición mínima (mesa) será de 52 módulos FV (2Vx26).
- La distancia máxima de la estructura al terreno será menor de 4 m.
- Los seguidores serán autoalimentados mediante conjunto panel fotovoltaico.
- Los seguidores portarán comunicación Wireless.

Imagen 8. *Seguidor monofila 2V*

En el plano “SOFV2018404AGPMES21 Detalle estructura” se puede observar con mayor detalle la estructura del seguidor utilizado en este proyecto.

Los seguidores proyectados para la planta son del fabricante Axial Structural Solutions, modelo Axial Tracker. En total se instalarán 1346 seguidores. Las principales características de la estructura solar son las indicadas a continuación:

Tabla 9. Características principales del seguidor

CARACTERÍSTICAS	ESTRUCTURA
Nº módulos por estructura	52
Ángulo rotación	± 55º
Longitud de la fila	29,7 m
Paso entre filas (pitch)	11 m

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable.

Las piezas de fijación de módulos serán siempre de acero inoxidable. El elemento de fijación garantizará las dilataciones térmicas necesarias, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. Como elementos de unión entre paneles se emplearán unas pletinas/grapas de fijación metálicas.

La fijación al terreno se realizará siguiendo las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico. Para un terreno medio, la estructura irá fijada mediante el hincado de perfiles directamente al terreno. La cimentación de la estructura ha de resistir los esfuerzos derivados de:

- Sobrecargas del viento en cualquier dirección.
- Peso propio de la estructura y módulos soportados.
- Sobrecargas de nieve sobre la superficie de los módulos (en el caso que aplique).
- Solicitaciones por sismo según la normativa de aplicación.

8.6 Centro de transformación

Los centros de transformación son edificios, contenedores prefabricados o plataformas que albergan los equipos encargados de concentrar, transformar y elevar la tensión de la energía generada en los sub-campos fotovoltaicos.

Un centro de transformación típico deberá incluir, al menos:

- ***Transformador/es de potencia BT/MT***
- ***Armarios de MT***
- ***Cuadros eléctricos principales***
- ***Transformador de SSAA***

El centro de transformación será provisto por el fabricante de los inversores, en este caso Power Electronics.

Todos los centros de trasformación estarán asociados a las celdas de MT necesarias para su protección y distribución de energía en un sistema de 30 kV.

En el plano "SOFV2018404AGPMEQ01 Detalle Estación de potencia" se puede ver el detalle de las estaciones de potencia utilizadas en este proyecto.

A continuación, se detallan los tipos de estaciones de potencia utilizados en este proyecto:

- Dos (2) centros de transformación provistos con dos (2) transformadores de 3,63 MVA cada uno.
- Tres (3) centros de transformación provistos con un (1) transformador de 3,63 MVA cada uno.
- Un (1) centro de transformación provisto con dos (2) transformadores de 2,42 MVA.

Tabla 10. Características centros de transformación

Nº CT	POSICIONAMIENTO		CONFIGURACIÓN*	POTENCIA	
	Coord. X	Coord. Y		Transformador 1	Transformador 2
1	661934,3962	4356624,0604	1L+2P	2420 kVA	2420 kVA
2	661956,0797	4357036,1575	2L+1P	3630 kVA	--
3	662307,3847	4357304,4181	1L+2P	3630 kVA	3630 kVA
4	662650,1477	4357150,0956	2L+2P	3630 kVA	3630 kVA
5	663723,4974	4356691,6509	2L+1P	3630 kVA	--
6	663520,2835	4356452,1517	2L+1P	3630 kVA	--

*L = celda de línea; P= celda de protección

La localización exacta de los centros de transformación dentro de la planta fotovoltaica puede observarse en el plano "SOFV2018404AGPGGE52 Posicionamiento de los CT" del Anexo 1, adjunto a este documento.

8.6.1 Transformador de potencia

Con el fin de elevar la tensión alterna en la salida del inversor hasta la red de MT, la planta fotovoltaica tendrá un total de 9 transformadores de 3630 kVA 0,66/30 kV con bobinado simple y 1 transformador de 2420 kVA 0,66/30 kV con bobinado simple BT.

Los transformadores de potencia serán de tres fases, de tipo exterior con regulación en carga (en lado de alta tensión), aislados en dieléctrico de aceite mineral con punto de inflamación < 300 ºC y enfriamiento natural. Existirá un cubeto de retención del aceite cuya capacidad será tal que pueda almacenar toda la cantidad de aceite utilizada. Los transformadores serán de baja pérdida eléctrica, especialmente diseñados para instalaciones fotovoltaicas y diseñadas para un funcionamiento continuo a una carga nominal sin exceder los límites de temperatura.

El devanado primario estará marcado permanentemente con U, V y W y el devanado secundario con u, v y w.

Tabla 11. Características eléctricas de los transformadores

Características eléctricas	Transformador 1	Transformador 2
Potencia nominal (40 ºC)	2420 kVA	3630 kVA
Tipo de transformador	Transformador trifásico	
Tipo de instalación	Exterior	
Fluido de aislante	Aceite mineral	
Refrigeración	ONAN	
Tensión primaria	660V	
Tensión secundaria	30kV	
Frecuencia nominal	50 Hz	
Tipo de cambiador de tomas lado de AT	+2 -2 X 2.5%	
Tipo de regulación	Cambiador de tomas sin carga	
Nº tomas (lado alta tensión)	5	
Grupo de conexión	Dy11	

Características eléctricas	Transformador 1	Transformador 2
Temperatura Aceite superior Bobinados	 60 K 65 K	
Tensión de cortocircuito	6,75 %	
Pérdidas en vacío (Pn, 50 Hz)	1805 W	2690 W
Pérdida con carga en la toma nominal (Pn, 50 Hz, 75 ºC)	21560 W	35000 W
Inducción magnética en la toma nominal	<1,75 T	<1,75 T
Nivel de aislamiento AT BT y neutro	 170/70 kVp/kVrms 20/- kVp/kVrms	 170/70 kVp/kVrms -/3 kVp/kVrms
Tipo de terminales AT BT y neutro	 Abierto Abierto	 Conectado Abierto
Presión acústica a 0,3 m	50 dB	60 dB
Ratio X/R	6,5	7,25
Corriente de inrush	8,8 x In	8 x In
Eficiencia 100% carga 75% carga 50 % carga	 98,9% 99,1% 99,3%	 98,97% 99,18% 99,37%
Dimensiones (aproximadas): Largo	 1985 mm	 2118 mm

Características eléctricas	Transformador 1	Transformador 2
Ancho	1580 mm	1600 mm
Alto	1824 mm	1985 mm
Peso:		
Aceite	1121 kg	1495 kg
Total	5157 kg	7560 kg
Clase de aislamiento		105 ºC
Corriente de cortocircuito		
Baja tensión	25,15 kA	
Alta tensión	0,575 kA	
Altitud	< 1000 m	
Temperatura max. ambiente	40º C	
Corrosión y color	C4M – RAL5008	C4M – RAL7033

8.6.2 Celdas de Media Tensión (MT)

Cada estación transformadora albergará celdas de MT que incorporarán la aparamenta necesaria de maniobra y protección.

Se instalarán celdas compactas debido a que, entre otras ventajas, permiten una operación segura y sencilla, tienen pequeñas dimensiones y poco peso, aumentan la protección frente a condiciones ambientales y accidentes, y generalmente la manipulación e instalación es rápida y sencilla.

Las celdas contarán con un dispositivo de detección de voltaje que deberá mostrar la presencia o ausencia de voltaje de las tres fases de la red de MT. Este detector proveerá señales independientes de cada fase, evitando el uso de transformadores de tensión.

La planta dispondrá de estaciones de potencia para un sistema con un nivel de tensión de 30 kV. Cada estación de potencia dispondrá de la siguiente configuración de celdas de Media Tensión:

- 1/2 x Celdas de línea:
  - 1 x Salida con interruptor/seccionador en carga.

- 0/1 x Entrada con interruptor/seccionador en carga.

- 2 x Celda de protección del transformador.

Las celdas de media tensión de las estaciones transformadoras contarán con los elementos de protección necesarios para protegerse contra sobreintensidades, de acuerdo a lo establecido en la ITC-RAT 09 apartado 4.2.1:

- Las celdas de línea estarán equipadas con interruptor/seccionador en carga, seccionador de puesta a tierra y conectores enchufables para los cables subterráneos.
- Las celdas de protección estarán compuestas por un interruptor automático acompañado de un seccionador como medida de seguridad.

Las características constructivas y de diseño de las celdas responden a los siguientes valores nominales:

Tabla 12. Características celdas media tensión

Tensión nominal	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial, 50 Hz	70 kV
Corriente admisible asignada de corta duración 1 s	25 kA
Corriente asignada en servicio continuo del embarrado	630 A
Frecuencia	50 Hz

8.6.3 Instalaciones secundarias: Alumbrado y protección contra incendios

8.6.3.1 Alumbrado

Se dispondrá de un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalizará el centro de transformación.

8.6.3.2 Protección contra incendios

Dado que los dos modelos de transformadores seleccionados contienen más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente

y estanco, para el volumen total del líquido dieléctrico del transformador. En dicho depósito se dispondrán de cortafuegos tales como lechos de guijarros, etc.

Dado que las instalaciones proyectadas se incluyen con transformadores cuyo dieléctrico tiene el punto de combustión inferior a 300°C y potencia instalada de cada transformador mayor de 1000 kVA en cualquiera o mayor de 4000 kVA en el conjunto de transformadores, se dispondrá de un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones.

Se colocará como mínimo un extintor de eficacia mínima 89B, en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma. Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia mínima 89B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

8.6.4 Limitación de campos magnéticos

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, el Promotor se compromete a que no se supere el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

De acuerdo con el IEC/TR 62271-208, los centros especificados en este proyecto, no superarán los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 µT para el público en general

- Inferior a 500 µT para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realizará de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

Aunque los centros de transformación no se encuentran ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se cumplirán las siguientes condiciones de diseño:

a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.

d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

8.7 Sistema de conexiones eléctricas

Según la naturaleza de la corriente, la instalación fotovoltaica está dividida eléctricamente en dos tramos: tramo de corriente continua (hasta el inversor) y tramo de corriente alterna (tras realizar el conveniente acondicionamiento de potencia en el inversor).

8.7.1 Sistema de corriente continua (CC)

El sistema de CC incluye el siguiente equipamiento:

- Cableado.
- Conector de perforación.
- Cajas de seccionamiento.
- Inversor.

El diseño y dimensionado del sistema de CC para la planta FV cumplirá todo lo establecido en la normativa vigente.

8.7.1.1 Cableado de CC

El circuito de corriente continua consta de cable polo positivo y negativo. Este cableado se dispone a la intemperie o enterrado, canalizado en bandejas, fijado directamente a la estructura o mediante tubo aislante de PVC o similar.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

Los componentes eléctricos de baja tensión se han diseñado teniendo en cuenta la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y el equipo de CC (1500 V CC).

Las diferentes conexiones y conductores entre los componentes deben tener protecciones eléctricas adecuadas, de modo que las tareas de conexión/desconexión, mantenimiento y uso del sistema puedan ser realizadas de manera segura.

Todo el cableado debe tener el nivel de aislamiento apropiado al nivel de la red eléctrica y del sistema de conexión a tierra elegido.

La caída de voltaje promedio entre las strings y el inversor en STC será inferior al 1,5%.

La red CC de Baja Tensión conectará los módulos fotovoltaicos con los inversores. Cada string estará formada por 26 módulos conectados en serie.

La conexión entre los módulos y los inversores se realizará por medio de los siguientes tramos de cableado:

a) Cableado de string

b) Cableado de string a bus CC

c) Cable bus CC hasta caja seccionadora

e) Cable bus CC hasta inversor

8.7.1.1.1 Cableado de string

Los módulos fotovoltaicos del generador solar se conectan eléctricamente en serie a través de sus propios cables y conectores, formando strings de 26 módulos.

El cable de string tiene 2 polos, positivo y negativo; y se fija directamente a la estructura fotovoltaica con bridas u otros elementos de fijación para cableado.

Los conductores de interconexión entre los módulos fotovoltaicos serán de cobre flexible de 4 mm^2 con aislamiento de 1.500 Vcc para la radiación UV (cable solar para la exposición al sol).

8.7.1.1.2 Cableado de string a bus CC

Los dos polos del cable de cada string se conectarán mediante conectores de perforación NILED o similar al cable bus CC. Este conector incluye el conjunto denominado latiguillo, compuesto por un conector MC4, un portafusibles y un conductor de cobre de 4 mm^2 de sección; el cual permite la conexión directa del módulo fotovoltaico con el conector de perforación. Los conjuntos NILED se fijan al torque de la estructura fotovoltaica por medio de bridas.

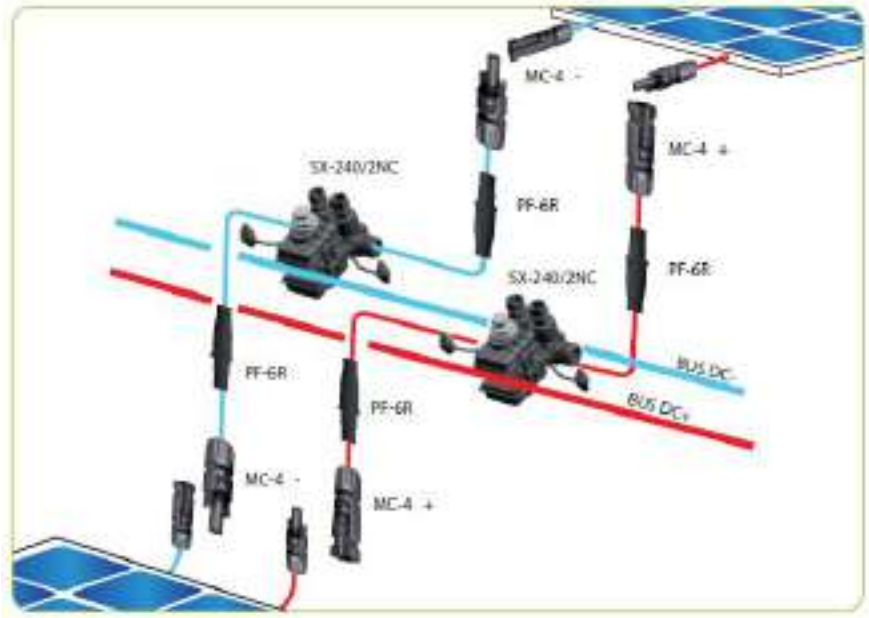


Imagen 9. *Conexión tipo NILED*

Conectores de perforación

Los conectores de perforación sirven para agrupar varias strings en paralelo y conectarlas a la caja de seccionamiento a través del cable bus CC que recorre las estructuras recogiendo la energía generada por el campo solar. Para realizar esta conexión, los conectores perforan el aislamiento del bus CC.

8.7.1.1.3 Cable bus CC hasta caja seccionadora

El cable bus CC conecta los cables de string con la caja seccionadora y consiste en un conductor de aluminio de 95 mm^2. El cable bus irá fijado sobre la propia estructura mediante bridas y enterrado directamente en zanjas de baja tensión (BT) en los tramos finales (de paso entre estructuras) hasta la caja seccionadora. A cada caja seccionadora llegarán cables que agruparán 16, 10 o 4 strings de módulos fotovoltaicos, según configuración.

8.7.1.1.4 Cableado caja seccionadora hasta inversor

La conexión entre las cajas de seccionamiento y los inversores se realizará con un conductor de aluminio de núcleo único de tensión nominal 1,8 kV, flexible, no propagador de llama y de baja emisión de humos. Se utilizará cable de 300 mm^2 de sección.

El cableado hasta el inversor se instalará enterrado directamente en zanjas de baja tensión (BT).

*8.7.1.2 **Caja seccionadora***

Cada uno de los buses descritos anteriormente conectará con la caja de seccionamiento en paralelo para recoger toda la energía del campo solar que mantiene el nivel de tensión.

Cada cuadro de seccionamiento debe incluir:

- Equipos de protección contra sobretensiones y rayos, clase I+II.
- Dispositivos de desconexión en carga para facilitar el mantenimiento y evitar accidentes. Aislador en carga diseñado para 1500 Vcc y de 2 a 4 polos, según el diseño de la planta.
- Grado de protección IP 65. Aislamiento clase II o aislamiento reforzado.
- Sin tipo monitoreado (no se consideraría ningún sistema de monitoreo para los cuadros de string en esta fase de proyecto, pudiéndose concretar en fases más avanzadas).

8.7.2 Sistema de corriente alterna (CA)

El sistema de CA incluirá el siguiente equipamiento principal:

- Cable de baja tensión (BT).
- Centro transformador.
- Aparamenta de BT.
- Transformador.
- Cables de media tensión (MT).
- Celdas de MT.

El sistema de CA de la planta cumplirá con lo establecido en la normativa nacional de Instalaciones Eléctricas, la cual establece las especificaciones técnicas que deben cumplir con el fin de garantizar la seguridad tanto en el uso de la energía eléctrica, como de las personas; maximizando la eficiencia del complejo.

En cada estación de inversores o anexa a las mismas, se localizará una estación transformadora de MT, que adaptará la tensión de salida del inversor al nivel de tensión de evacuación de la red de MT de la Central.

El sistema de AC de la planta cumplirá con lo establecido en códigos vigentes, normativa y leyes.

8.7.2.1 Cable de Baja Tensión (BT)

Los cables de CA de BT se emplearán para conectar el inversor con el transformador.

En general, los cables serán resistentes a la absorción de agua, el frío, la radiación UV, agentes químicos, grasas o aceites, abrasión e impactos.

El conductor será de cobre, tendrá flexibilidad de clase 5 ó 2, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR y cubierta exterior de poliolefina.

8.7.2.2 Cables de Media Tensión

Para evacuar la potencia generada de cada estación de transformación, se instalará una red de media tensión formada por cables de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio. La red está diseñada como un sistema de antena que conecta los centros de transformación con la subestación. Los cables de MT serán enterrados directamente en zanjas y tendrán un aislamiento seco.

El cable de media tensión será un solo cable de aluminio de núcleo, con capa semi-conductora extruida, aislamiento HEPR, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica.

Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas.

Las secciones seleccionadas para este proyecto serán de 240, 400 y 630 mm^2.

Los cables de media tensión de corriente alterna (CA) de los centros de transformación a la subestación se han calculado con una caída de tensión media máxima del 1 %. Además, el cable propuesto cumple los criterios de máxima intensidad según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

En el anexo “Cálculos eléctricos media tensión” adjunto a esta memoria se detallan los cálculos realizados para la elección de los cables de media tensión.

8.8 Protecciones

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema fotovoltaico y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

La planta fotovoltaica deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la planta estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Dentro de las cajas de seccionamiento se instalarán varistores entre los terminales positivos y negativos y entre cada uno de ellos y tierra para proteger contra posibles sobretensiones inducidas por descargas atmosféricas.
- Los conductores de CC del campo fotovoltaico estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la intensidad de cortocircuito sin necesidad de protección. Dichos conductores estarán dotados de fusibles seccionadores rápidos, dimensionados al 125% de la intensidad de cortocircuito en cada una de las líneas que van al inversor.

- Se instalarán en la entrada DC de los inversores fusibles seccionadores a la salida del campo de paneles para evitar corrientes inversas.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los inversores dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los inversores incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

8.9 Puesta a tierra

La instalación de puesta tierra se realizará según lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras, de acuerdo con la normativa, así como de las masas del resto del suministro.

La instalación podrá tener una única red de tierras para la subestación y la instalación fotovoltaica, es decir, la red de tierra de la subestación y la red de tierra de la instalación fotovoltaica podrán ser conectadas a través de las pantallas de los cables de media tensión.

La red de tierras se realizará a través de picas de cobre. La configuración de las mismas será redonda y de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno. Se evitará que la pica se doble a la hora de su colocación. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará en función de la que determine la legislación de referencia para este tipo de electrodos en función de la resistividad del terreno.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo enterrado de 35 mm^2 de sección y picas de 2m de longitud y 14mm de diámetro mínimo en las zonas donde sean necesarias, tales como los centros de transformación.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito.

La instalación de puesta a tierra del parque fotovoltaico se deberá realizar teniendo en cuenta la ITC-RAT 13: Instalaciones de puesta a tierra, y la ITC-BT 18: Instalaciones de puesta a tierra.

Todos los elementos metálicos de la instalación estarán unidos a la malla de tierras inferior, dando cumplimiento a las exigencias descritas en la ITC-RAT 13 del "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión".

8.10 Armónicos y compatibilidad electromagnética

El Real Decreto 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 sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

De acuerdo al apartado a la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Los cálculos justificativos del cumplimiento de campos electromagnéticos se incluyen en el Anexo 4, adjunto a esta memoria.

8.11 Medida

La medición de la energía entregada se realizará en la subestación. Se contará con dos contadores combinados de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, 3x110v3 V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.

Todos los elementos integrantes del equipo de medida, tanto a la entrada como a la salida de energía, serán precintados por la empresa distribuidora. Los puestos de los contadores se deberán señalizar de forma indeleble, de manera que la asignación a cada titular de la instalación quede patente sin lugar a la confusión.

Asimismo, se contará con un analizador de red con capacidad para medir en los dos sentidos en cada uno de los inversores. La clase de este contador es 0,5 y servirá para el control interno del parque fotovoltaico.

Las características del equipo serán tales que la intensidad correspondiente a la potencia nominal del inversor se encuentre entre el cincuenta por cien de la intensidad nominal y la intensidad máxima de precisión de dicho equipo.

8.12 Sistema de monitorización

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

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition, es decir, Supervisión, Control y Adquisición de Datos) no es una tecnología concreta sino un tipo de aplicación. Cualquier aplicación que

obtenga datos operativos acerca de un "sistema" con el fin de controlar y optimizar ese sistema es una aplicación SCADA.

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

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

- Inversores: Envían al sistema de control las variables de entrada y salida del inversor, las cuales permiten evaluar el funcionamiento del equipo.
- Cajas de seccionamiento.
- Estaciones Meteorológicas.
- Remotas de Adquisición de E/S de cada CT.
- Remotas de Adquisición de E/S en la Subestación.
- Medidores de Facturación ubicados en la subestación de interconexión.
- Sistema de accionamiento de los trackers
- Sistema de seguridad
- Sistema PCI

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

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

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

El SCADA debe permitir realizar control remoto sobre el mismo desde cualquier lugar con conexión con el parque a través de los programas convencionales (p. ej., VNC). Además, debe permitir mostrar los esquemas unifilares y posibilitar la realización de mandos, y permitir la visualización del registro histórico, de la lista de alarmas activas y de la pantalla de mantenimiento. También deberá poder realizar la comunicación directa con los equipos y relés

a nivel de "protección" para análisis de eventos, informes de faltas, ajuste de señales/oscilaciones y pruebas de disparos.

Toda la información a recoger por parte del SCADA se puede clasificar en cuatro tipos de señales:

- ED (entradas digitales): indicaciones, alarmas.
- EM (entradas de medida).
- EC (entradas contadoras).
- SD (salidas digitales): mandos / órdenes.

En la medida de lo posible se cablearán, a cada una de las unidades de control de posición, contactos libres de potencial directos de interruptores, seccionadores, protecciones, transformadores y, en definitiva, de todos los componentes de los cuales se solicite señalización, evitando en la medida de lo posible la utilización de contactos procedentes de relés auxiliares (esta opción sólo se considerará válida cuando se precisen más contactos libres de potencial que los disponibles en los equipos).

8.13 Seguridad y vigilancia

Se instalará un sistema de videovigilancia (CCTV) en tiempo real distribuido por la planta.

El sistema de cámaras estará concebido de tal manera que en el mismo pueda habilitarse un barrido de toda la extensión de la planta, con detector de movimiento configurable. Dicho sistema será autónomo y será gestionado por un servidor web integrado o sistema equivalente,

Todos los canales de CCTV irán grabados sobre disco duro, y el conexionado de los equipos grabadores será IP.

Las cámaras de vídeo serán de tipo térmicas analógicas, las cuales se convertirán en digitales para poder transmitir la señal a través de fibra óptica. Serán de uso exterior, térmicas con lente de 10° de abertura y 19, 24 o 50 mm de longitud focal.

Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente.

Las cámaras se instalarán en lugares altos quedando a una altura sobre el nivel del suelo que sea suficiente para evitar obstáculos. También permitirán el cambio automático de color a blanco y negro cuando las condiciones de luminosidad sean bajas.

Todas las cámaras se suministrarán con sus respectivas licencias o una licencia general para todo el conjunto de cámaras.

Las lentes de las cámaras garantizarán imágenes nítidas y bien delineadas, por lo que los sistemas de lentes serán diseñados, dimensionados y configurados para operar en zonas en las

que se ubicarán las cámaras, teniendo en cuenta la luminosidad del lugar, los requerimientos de zoom y las distancias mínima y máxima entre los objetos que se desean registrar y la cámara.

Durante la construcción se estiman necesarias medidas adicionales de seguridad, a pesar de realizar un cercado de seguridad perimetral, mediante vigilancia permanente.

8.14 Descripción de la infraestructura eléctrica de evacuación

8.14.1 Subestación elevadora (SET)

Como se indicada en el objeto del proyecto, es importante indicar que la Planta Solar Fotovoltaica objeto de este documento evacuará a través de la Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV, la cual se conectará a través de una línea aérea de 132 kV a la Subestación Promotores Requena Renovables 400/132 kV y está finalmente se conectará con la Subestación Requena 400 kV propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

La Planta Fotovoltaica Requena 4 se conectará a la Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV mediante 2 Líneas Subterráneas de Alta Tensión (LSAT) de 30 kV. En la subestación de la planta se adecuará el nivel de tensión de la energía generada en el campo fotovoltaico a 132 kV.

Dicho centro dispondrá de las protecciones necesarias para las líneas de media tensión de que se compone la instalación objeto del proyecto y también dará acogida a las protecciones y al transformador de SSAA que suministrará la energía necesaria para los servicios auxiliares de la planta (acondicionamiento aire centros de inversores y transformación, control y vigilancia).

La instalación cumple con lo dispuesto en el R.D. 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

La subestación de la planta será objeto de un proyecto dedicado.

8.14.2 Línea de Transmisión

Desde la Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV, compartida con otros promotores, se realizará una línea eléctrica de un nivel de tensión de 132 kV que servirá para transportar la energía generada por las plantas fotovoltaicas hasta la Subestación Promotores Requena Renovables 400/132 kV. Para la conexión entre la Subestación Promotores Requena Renovables 400/132 kV y la subestación (ST) Requena 400 kV se construirá una línea aérea de 400 kV.

La línea de transmisión será objeto de un proyecto dedicado.

9 LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 30 KV

9.1 Descripción de la línea

La línea de evacuación de la Planta Fotovoltaica "Requena 4" consta de dos circuitos formados por un conductor por fase con cable unipolar aislado de tensiones nominales 18/30 kV con los cables dispuestos en triángulo separados 200 mm entre sí.

La línea eléctrica objeto de este proyecto conecta los centros de transformación de la Planta Fotovoltaica "Requena 4" con la Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV transcurriendo por el término municipal de Requena, provincia de Valencia, Comunidad Valenciana.

La longitud aproximada de las líneas subterráneas de 30 kV es de:

CIRCUITO	INICIO	FINAL	LONGITUD (m)
1	CT-03	Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV	2.799
2	CT-01	Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV	5.799

9.1.1 Descripción del trazado de la línea

La longitud de los dos circuitos conjuntos de la línea subterránea es de aproximadamente 8.598 metros hasta la llegada a la Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV.

La línea discurrirá por el término municipal de Requena, perteneciente a la provincia de Valencia, Comunidad Valenciana.

La línea de evacuación con los dos circuitos desde su salida de la planta fotovoltaica discurrirá la mayor parte de su longitud directamente enterrado hasta la llegada a la SET Requena Colectora Sur 132/30 kV. El trazado ocupará terrenos pertenecientes al término municipal de Requena desde la salida conjunta de la Planta Fotovoltaica "Requena 4" hasta la llegada a la Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV.

Tabla 13. Coordenadas de inicio y fin de la línea eléctrica (coordenadas ETRS89 H30)

INICIO	LUGAR	X (m)	Y (m)	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA
Circuito 1	CT-03 Planta FV Requena 4	662307,3847	4357304,4181	Valencia	Requena	93	34
Circuito 2	CT-01 Planta FV Requena 4	661934,3962	4356624,0604	Valencia	Requena	93	55

FINAL	LUGAR	X (m)	Y (m)	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA
Circuitos 1 y 2	Subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV	663573,70	4357779,2	Valencia	Requena	94	123

A continuación, se muestran las parcelas por las que transcurrirán los dos circuitos de forma conjunta desde la salida de las parcelas pertenecientes a la planta fotovoltaica (coordenadas ETRS89 H30):

Tabla 14. Parcelas por las que discurre la línea eléctrica

Provincia	Término municipal	Polígono	Parcela
Valencia	Requena	93	34
Valencia	Requena	93	35
Valencia	Requena	93	38
Valencia	Requena	93	39
Valencia	Requena	93	40
Valencia	Requena	93	42
Valencia	Requena	93	116
Valencia	Requena	93	117
Valencia	Requena	93	263
Valencia	Requena	93	9003
Valencia	Requena	94	9005
Valencia	Requena	93	9004
Valencia	Requena	93	9005
Valencia	Requena	93	9007
Valencia	Requena	94	13
Valencia	Requena	94	14
Valencia	Requena	94	15
Valencia	Requena	94	23
Valencia	Requena	94	123

El trazado de la línea se puede observar en los planos “SOFV2018404AGPGGE32 Planta RBDA” y “SOFV2018404AGPCZA01 Trazado zanja MT” adjuntos al presente documento.

9.1.2 Características principales de la línea

Las principales características eléctricas de la línea son:

Tabla 15. Características eléctricas de la línea

Características eléctricas	
Tensión (kV)	30
Tensión más elevada de la red (kV)	36
Frecuencia (Hz)	50
Potencia máxima a transportar (MVA): - Circuito 1 - Circuito 2	 14,52 15,73

Y las características generales son:

Tabla 16. Característica de la línea

Características generales de la línea	
Origen	Planta Fotovoltaica “Requena 4”
Final	SET Requena Colectora Sur 132/30 kV
Categoría de la línea	Tercera categoría
Categoría de la red	A
Tipo de montaje	Triple circuito
Nº de conductores por fase	1
Configuración del circuito	Triángulo
Tipo de instalación	- Directamente enterrado - Enterrado bajo tubo hormigonado - Perforación horizontal dirigida

Características generales de la línea	
Separación entre circuitos (Tramo directamente enterrado)	200 mm
Separación entre circuitos (Tramo enterrado bajo tubo hormigonado)	200 mm
Conductores por tubo	Tres
Diámetro del tubo	250 mm
Material del tubo	Polietileno de alta densidad (PEAD)
Tipo de conexión de las pantallas	Solid bonding
Profundidad de enterramiento	0,8 m
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W para instalaciones enterradas
Resistividad térmica del terreno	1,5 K·m/W para instalaciones en hormigón
Temperatura del terreno	25ºC

9.1.3 Niveles de aislamiento

El nivel de aislamiento de la línea objeto de estudio corresponde a la categoría de red A, según la ITC-LAT 06 apartado 2.1 por lo que los niveles de aislamiento de los cables y sus accesorios deben ser:

Tabla 17. Características de los niveles de aislamiento

Tensión nominal de la red, U_n	30 kV
Tensión más elevada de la red, U_s	36 kV
Características mínimas del cable y accesorios, U_0/U	18/30 kV
Valor de cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo, U_p	170 kV

9.2 Características

9.2.1 Características del cable subterráneo

El cable de 30 kV proyectado en el presente proyecto de ejecución cumple con lo especificado en las normas:

- UNE-HD 620-1: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).
- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.
- IEC 60228: Conductors of insulated cables.
- IEC60502: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV).

El cable proyectado es RH5Z1-0L 18/30 kV 1x630mm^2 K AL+H25 Cable aislado de aislamiento XLPE 18/30 kV de aluminio 1x240/400/630 mm^2 de sección y pantalla constituida por hilos de cinta de aluminio de una sección total de 25 mm^2 y obturación longitudinal de protección contra el agua.

La composición general de los cables aislados de aluminio con pantalla constituida por alambres de aluminio para tensión nominal de 30 kV será la que se muestra a continuación:

Tabla 18. Cable 18/30 kV

- 1. Conductor: cuerda de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.
- 2. Semiconductora interna: capa extruida de material conductor.
- 3. Aislamiento: etileno-propileno de alto módulo (XLPE).

- 4. Semiconductora externa: capa extrusionada de material conductor.
- 5. Pantalla metálica: hilos de aluminio.
- 6. Separador: cinta poliéster.
- 7. Cubierta exterior: poliolefina termoplástica Z1.

Las características del cable aislado subterráneo empleado en la línea eléctrica serán:

Tabla 19. Característica del cable aislado

Tipo	1x630 mm^2 XLPE 18/30 kV
Material del conductor	Aluminio
Material de la pantalla	Aluminio
Material del aislamiento	XLPE
Sección del conductor	630 mm^2
Sección de la pantalla	25 mm^2
Diámetro del conductor	29,8 mm
Diámetro exterior del cable	56,3 mm
Peso aproximado	355 kg/km
Radio de curvatura estático	865 mm
Radio de curvatura dinámico	1126 mm

Las características eléctricas del cable mencionado son:

Tabla 20. Características eléctricas del cable aislado

Tensión nominal simple, U_0	18 kV
Tensión nominal entre fases, U	30 kV
Tensión máxima entre fases, U_m	36 kV

Tensión a impulsos, U_p	170 kV
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente	90ºC
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito	250ºC

9.2.2 Parámetros de instalación

Tabla 21. Características de la instalación

Detalles del recorrido	
Longitud total de cable	25.795 m
Número de circuitos	2
Separación entre circuitos (tramo directamente enterrado)	200 mm
Separación entre circuitos (tramo enterrado bajo tubo hormigonado)	200 mm
Instalación y condiciones de operación	
Instalación	- Directamente enterrado - Enterrado bajo tubo hormigonado - Perforación horizontal dirigida
Configuración del circuito	Triángulo
Profundidad de zanja: Directamente enterrado Bajo tubo	 1 metro 1,25 metros
Conexión de las pantallas	Solid Bonding
Temperatura máxima del conductor	90ºC

Los cables se instalarán a lo largo de su recorrido con tres disposiciones distintas, siendo las características en cada tramo las siguientes:

- Tramo directamente enterrado: la profundidad hasta la parte superior del cable será de 0,8 metros, viéndose modificada según los requisitos del apartado 5 de la ITC-LAT 06 del Real Decreto 223/2008. Las características del terreno de implantación empleadas en los cálculos del presente proyecto han sido: resistividad térmica de 1,5 K·m/W y 25°C de temperatura del terreno.
- Tramo enterrado bajo tubo hormigonado: al igual que en los tramos del punto anterior, se cumplirá lo especificado en el punto 4.2 de la ITC-LAT 06, modificando las características del terreno por las del hormigón empleado. Resistividad térmica de 1,5 K·m/W y 25°C de temperatura del terreno.
- Tramo perforación horizontal dirigida: al igual que en tramos del punto anterior, se cumplirá lo especificado en el punto 4.2 de las ITC-LAT 06, modificando las características del terreno por las del hormigón empleado. Resistividad térmica de 1,5 k·m/W y 25°C de temperatura del terreno

9.2.3 Terminales

La conexión del cable con las celdas de 30 kV de las subestaciones situadas en los extremos terminales del cable se realizará mediante conectores tipo enchufables rectos, del tipo Pfisterer o similar tamaño 3 de 36 kV hasta 630 mm^2 de sección de conductor.

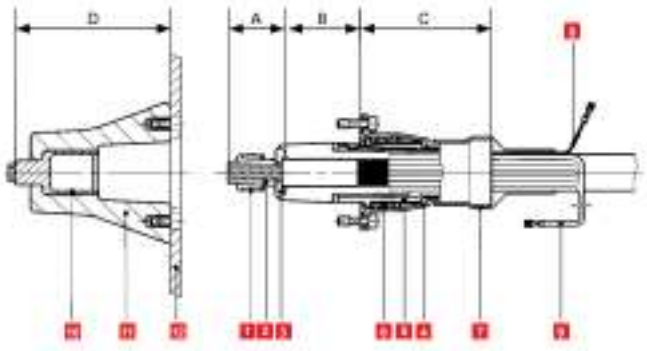
Las características técnicas de los terminales tipo Pfisterer son compatibles con el cable proyectado, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación.

Los terminales cumplen con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:

- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

Composición

Imagen 10. *Terminales*



- A: sistema de contacto.
    - 1: anillo de contacto.
    - 2: deflector de tensión.
    - 3: pieza de presión.
- B: aislamiento y control de campo.
- C: carcasa.
    - 4: brida de campana.
    - 5: manguito de presión.
    - 6: resorte de presión.
    - 7: manguito termorretráctil.
    - 8: cable de prueba.
    - 9: pantalla del cable.
- D: enchufe.
    - 10: contacto hembra.
    - 11: aislamiento.
    - 12: carcasa.

9.2.4 Empalmes

Los empalmes serán premoldeados. Los empalmes serán probados en fábrica previamente al montaje para cada instalación en particular. Proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen, teniendo al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradación, etc.

Cada juego de empalmes se suministrará con todos los accesorios y pequeño material necesarios para la confección y conexionado de pantallas. Las líneas se dispondrán en tramos de la mayor longitud posible, reduciendo el número de empalmes al mínimo necesario. Los empalmes deberán cumplir con los ensayos y requerimientos fijados por la norma:

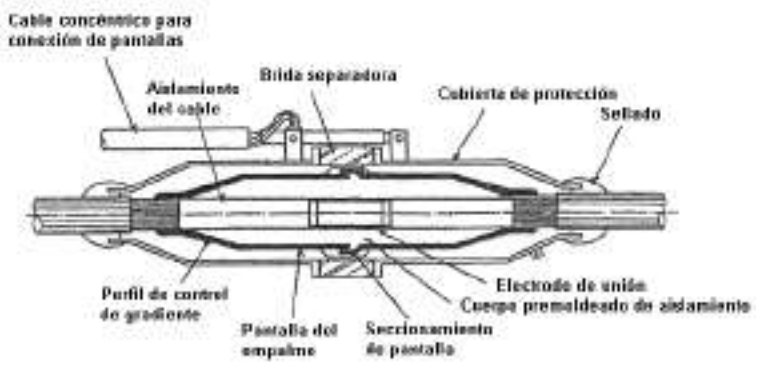
- UNE-EN 61442: Métodos de ensayo para accesorios de cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV (Um = 7,2 kV) a 36 kV (Um = 42 kV).
- UNE-HD 629-1: Prescripciones de ensayo para accesorios de utilización en cables de energía de tensión asignada de 3,6/6(7,2) kV hasta 20,8/36(42) kV. Parte 1: Cables con aislamiento seco.

Composición

La composición general de los empalmes para los cables unipolares de aislamiento seco será:

- Cubierta de protección y material de protección sobre la pantalla.
- Pantalla del empalme y perfil de control de gradiente.
- Cuerpo premoldeado de aislamiento.
- Conexión de los conductores y electrodo de unión.
- Accesorios y pequeño material.

Imagen 11. *Empalmes*



Características constructivas:

Los empalmes deberán ser diseñados y probados para cada cable aislado en particular. Se comprobará especialmente las compatibilidades con respecto a:

- Tipo de construcción del cable
- Dimensiones (diámetro, área, excentricidades, tolerancias máximas)

- Temperatura máxima de operación (tanto en continuo como bajo sobrecargas y cortocircuito)
- Aislamiento y capas semiconductoras (compatibilidad física y química)
- Esfuerzos mecánicos y de cortocircuito
- Gradiente máximo de campo eléctrico
- Tipo de instalación a la que se destina

Cubierta de protección.

Protegerá el empalme, soportará los esfuerzos mecánicos y proporcionará estanqueidad total frente a la entrada de agua. En caso de empalme con separador de pantallas, la cubierta protectora deberá estar provista de una salida para el cable concéntrico de conexión de pantallas y una brida aislada separadora.

En la zona de unión con el cable dispondrá de protección mecánica adecuada para evitar daños causados por la transmisión de esfuerzos (tanto axiales como transversales) y garantizar la completa estanqueidad de la unión (barrera contra la penetración radial y longitudinal de agua).

Como protección de la pantalla dentro de la carcasa exterior se emplearán materiales adecuados para evitar la entrada de agua, como relleno de material sellador anti-humedad, manguito retráctil, etc.

Pantalla de empalme

Permitirá la conexión de pantallas sin suponer una disminución de la sección efectiva de las mismas. Se dispondrá del adecuado perfil de control de gradiente. En caso de empalme con separador de pantallas, las pantallas y semiconductoras exteriores quedarán separadas mediante un anillo seccionador aislante.

Cuerpo premoldeado de aislamiento

El cuerpo premoldeado del empalme será preferentemente una única pieza formada por las siguientes capas:

- Capa semiconductora interna.
- Aislamiento XLPE.
- Capa semiconductora externa.

El material del cuerpo premoldeado será EDPM o goma de silicona realizado mediante vulcanización a alta temperatura.

El cuerpo premoldeado deberá estar ensayado completamente en fábrica.

Conexión de los conductores

Se realizará mediante conector metálico de compresión y electrodo de unión, con el objetivo de asegurar la misma capacidad de transporte y soportar los esfuerzos termomecánicos del cable.

Accesorios

Incluye todos los accesorios (cableado, petacas, etc.) y pequeño material (cinta, masillas, etc.) necesarios para la correcta confección del empalme.

No se realizarán cámaras de empalme, los empalmes se instalarán en las zanjas y se cubrirán de forma similar a los cables de potencia según el tipo de zanja que corresponda con el tramo de la línea.

9.2.5 Cable de comunicaciones

Como cable de comunicaciones subterráneo se empleará un cable de fibra óptica dieléctrico, cuyas principales características son las siguientes:

Tipo	OSGZ1
Nº de fibras	24
Diámetro del cable	<16 mm
Peso	<280 kg/km
Tensión máxima de tiro	>250 kg
Resistencia a la compresión	>30 kg/cm
Temperatura de operación	-20 a +70ºC

El cable de comunicaciones irá instalado a lo largo de todo su recorrido en el interior de un tubo de PVC o PEAD de 110 mm de diámetro en el interior de la misma zanja que los cables de 30 kV.

9.2.6 Obra civil

9.2.6.1 Zanja del cable

Las canalizaciones de líneas subterráneas se proyectarán teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La canalización discurrirá, en medida de lo posible, por terrenos de dominio público y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será de mínimo 16 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán como mínimo el doble de las indicadas anteriormente en su posición definitiva.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial.
- Los cruces de arroyos o cauces de agua serán perpendiculares al eje del mismo.

Los cables se alojarán en zanjas que, además de permitir las operaciones de apertura y tendido, cumplirá con las condiciones de paralelismo, cuando los haya.

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se colocará una capa de arena de mina o de río lavado, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, y el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, siendo la capa de un espesor de 95 mm, sobre la que se depositará el cable o cables a instalar. Encima de los cables irá otra capa de arena de idénticas características con un espesor mínimo de 100 mm sobre los cables, y sobre ésta se colocará una protección a todo lo largo del trazado del cable. Esta protección estará constituida por el número de placas cubrecables necesario para cubrir toda la longitud y anchura de la zanja. Las dimensiones del cubrecables serán 250 mm de ancho por 1000 mm de longitud. Esta placa tendrá una superficie lisa libre de irregularidades y defectos el corte de los extremos de las placas será perpendicular a su eje longitudinal, sin aristas o rebabas cortantes y su perfil será uniforme.

Las placas llevarán las marcas en color negro indeleble. Las letras tendrán una altura de 15 mm como mínimo. Llevarán las siguientes marcas:

- la señal de advertencia de riesgo eléctrico
- el rótulo ATENCIÓN: CABLES ELÉCTRICOS
- la abreviatura de su material constitutivo
- la inscripción LIBRE DE HALÓGENOS
- símbolo de material reciclable

Las dos capas de arena cubrirán la anchura total de la zanja. A continuación, se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de arena, todo-uno o zahorras, de 0,3 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,40 m y 0,40 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

A continuación, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Cuando los circuitos discurren bajo tubo hormigonado se realizará un dado de hormigón de dimensiones en el que se embeberán los tubos para el tendido de los cables. Sobre el hormigón, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, y en su defecto, con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

Habrá un tramo de la línea subterránea de evacuación en el que se compartirá la zanja con circuitos de evacuación de las plantas fotovoltaicas “Requena 2” y “Requena 6” para reducir el impacto sobre la zona y el movimiento de tierras. El cruzamiento que se realicen entre estas líneas será siempre de forma que la evacuación de la planta fotovoltaica Requena 2 quede por encima de los circuitos que vengan de las plantas fotovoltaicas Requena 4 y Requena 6.

La representación de lo expuesto anteriormente se muestra en el plano *Zanjas tipo.*

*9.2.6.2 **Perforación horizontal dirigida***

Se utilizará únicamente cuando sea imposible abrir zanjas.

Se usarán debido a que no se altera 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.

En el proyecto objeto de este documento se empleará esta técnica en cruces con vías públicas, carreteras, ferrocarriles, ríos, etc., donde no sea posible abrir zanjas. También pueden ser necesarias estas técnicas para el cruce de alguna vía de circulación para la cual el organismo afectado solamente diera permiso para cruzar mediante el sistema de perforación horizontal “Topo”. Podrán utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena.

En estos casos se prescindirá el diseño de la zanja prescrito anteriormente puesto que los tubos irán protegidos en el interior de otro tubo de diámetro suficiente para albergar los tubos de la canalización. En los tramos de canalización en topo los tubos no irán hormigonados. Se colocará 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.

En una misma perforación tipo “topo” se canalizarán tres circuitos. Esto se realizará de este modo tanto para disminuir el impacto producido por la perforación como para no tener que ir a perforaciones difíciles de encontrar en el mercado.

En el proyecto objeto de esta memoria se plantea la perforación horizontal dirigida para el cruzamiento con la carretera N-330.

Lo expuesto en este punto se detalla en el plano Zanjas tipo

9.2.6.3 Arquetas de comunicación

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Las arquetas serán sencillas (de 905mm x 815 mm x 1.150 mm) y dobles (de 905mm x 1.440 mm x 1.150 mm) y se emplearán para facilitar el tendido de los cables de telecomunicaciones y tener puntos intermedios en el caso de averías.

Las arquetas serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con nervaduras exteriores para soportar la presión exterior.

Se emplearán como “encofrado perdido” rellenando sus laterales tanto paredes como solera con hormigón HM-20 de 20 cm de espesor mínimo.

Las arquetas dispondrán de tapa de fundición.

Se evitará en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura de los cables indicados por el fabricante. En los lugares dónde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tiro de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

9.2.6.4 Tendido

Antes de empezar el tendido de los cables se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo. En el caso de trazado con desnivel se realizará el tendido en sentido descendente.

Las bobinas se situarán alineadas con la traza de la línea. Si existiesen curvas o puntos de paso dificultoso próximos a uno de los extremos de la canalización, es preferible situar la bobina en ese extremo a fin de que el coeficiente de rozamiento sea el menor posible.

El traslado de las bobinas se realizará mediante vehículo transportándose siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral.

Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha. La bobina estará protegida con duelas de madera, por lo que debe cuidarse la integridad de las mismas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior con el consiguiente peligro para el cable. El manejo de la misma se debe efectuar mediante grúa quedando terminantemente prohibido el desplazamiento de la bobina rodándola por el suelo. La bobina se suspenderá mediante una barra de dimensiones suficientes que pase por los agujeros centrales de los platos. Las cadenas o sirgas de izado tendrán un separador por encima de la bobina que impida que se apoyen directamente sobre los platos. Estará terminantemente prohibido el apilamiento de bobinas. El almacenamiento no se hará sobre suelo blando, y habrá que evitar que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en contacto con agua. En lugares húmedos habrá que disponer de una ventilación adecuada, separando las bobinas entre sí. Si las bobinas tuvieran que estar almacenadas durante un periodo largo, es aconsejable cubrirlas para que no estén expuestas directamente a la intemperie.

Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar, se quitarán las duelas de protección, de forma que ni ellas ni el útil empleado para desclavarlas puedan dañar al cable, y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.)

Durante el tendido, en todos los puntos estratégicos, se situarán los operarios necesarios provistos de radio-teléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato. Los radio-teléfonos se probarán antes del inicio de cualquiera de las operaciones de tendido.

A la salida de la bobina es recomendable colocar un rodillo de mayor anchura con protección lateral para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina. La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina mediante la rotación de la misma alrededor de su eje.

La extracción del cable, tirando del mismo, deberá estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable habrá que frenar inmediatamente la bobina. Estará terminantemente prohibido someter al cable a esfuerzos de flexión que pueden provocar su deformación permanente, con formación de oquedades en el aislamiento y la rotura o pérdida de sección en las pantallas. Se observará el estado de los cables a medida que vayan saliendo de la bobina con objeto de detectar los posibles deterioros.

La velocidad de tendido será del orden de 2,5 a 5 metros por minuto y será preciso vigilar en todo momento que no se produzcan esfuerzos laterales importantes con las aletas de la bobina.

En el caso de temperaturas inferiores a 5ºC, el aislamiento de los cables adquiere una cierta rigidez que no permite su manipulación. Así pues, cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC no se permitirá realizar el tendido del cable. Una vez instalado el cable, deben taparse las bocas de los tubos para evitar la entrada de gases, aguas o roedores, mediante la aplicación de espuma de poliuretano que no esté en contacto con la cubierta del cable.

En ningún caso se dejarán en la canalización y zona de elaboración de las botellas terminales los extremos del cable sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos. Lo mismo es aplicable al extremo de cable que haya quedado en la bobina. Para este cometido, se deberán usar manguitos termorretráctiles.

En el extremo del cable en el que se vaya a confeccionar una botella terminal se eliminará una longitud de 2,5 m, ya que al haber sido sometidos los extremos del cable a mayor esfuerzo, puede presentarse desplazamiento de la cubierta en relación con el resto del cable.

9.2.7 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.

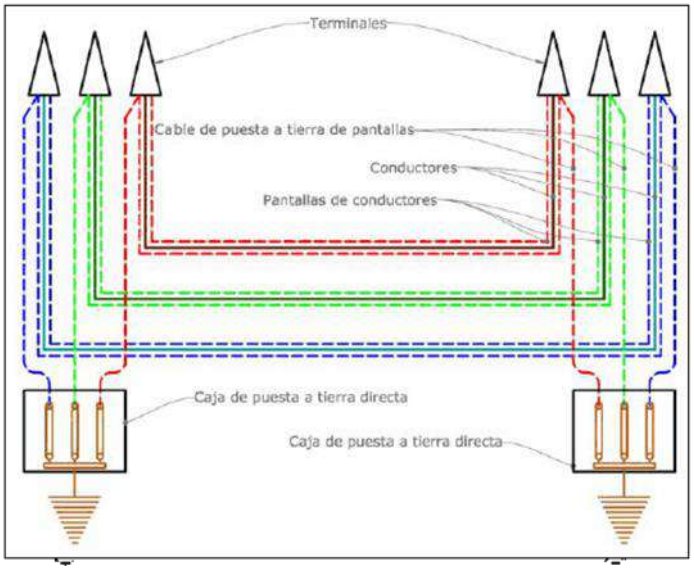


Imagen 12. *Puesta a tierra de pantallas*

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.

9.2.8 Ensayos

Los cables de potencia y accesorios utilizados deberán cumplir todos los ensayos de rutina, ensayos tipo y ensayos de precalificación indicados en la norma:

- UNE-HD 620-5E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento seco, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42)kV. Parte 5.- Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 Y 5E-5).
- UNE-HD 620-10E: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Parte 10: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-1, 10E-3, 10E-4 y 10E-5).

Para comprobar que todos los elementos que constituyen la instalación (cable, empalmes, terminales, etc…) se han instalado correctamente se deberán realizar los siguientes ensayos sobre la instalación totalmente terminada:

- Ensayo de verificación del orden de fases.

  El objeto de este ensayo es realizar la comprobación y el timbrado de las fases para asegurar que no ha habido ningún cruzamiento de las mismas durante el tendido o durante la confección de los accesorios.

- Ensayo de medida de la resistencia del conductor

  El objeto de este ensayo es verificar la continuidad del cable y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.

- Ensayo de medida de la resistencia de la pantalla

  El objeto de este ensayo es verificar la continuidad de la pantalla y realizar la medida de su resistencia en corriente continua.

- Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta exterior del cable.

  El objeto de este ensayo es comprobar que la cubierta exterior del cable no ha sido dañada accidentalmente durante el transporte, almacenamiento, manipulación o tendida del cable.

  Este ensayo se realizará mediante un generador portátil, aplicando una tensión continua de 10 kV entre la pantalla metálica y tierra durante un minuto.

- Ensayo de descargas parciales

  La generación de la tensión de ensayo para la medida de las descargas parciales se realizará mediante un generador resonante de frecuencia variable en corriente alterna. La onda de tensión será prácticamente sinusoidal y de frecuencia comprendida entre 20 y 300 Hz.

  La tensión de ensayo se elevará escalonadamente hasta la tensión de pre-stress que se mantendrá durante 10 segundos. Luego se reducirá lentamente el nivel de tensión hasta la tensión de ensayo a la que se realizarán la medida de las descargas parciales.

  La duración del ensayo será la mínima necesaria para cada medida, teniendo en cuenta que será necesario repetir el proceso tantas veces como accesorios disponga la línea (siempre que no sea posible la medida simultánea utilizando fibra óptica, conexión por radio o Internet, etc.).

- Ensayo de tensión sobre el aislamiento.

  La finalidad de este ensayo es asegurar que no se ha dañado el aislamiento del cable durante los trabajos previos, de manera que se pueda poner en servicio el cable con las suficientes garantías.

El método operativo será aplicar una tensión alterna a frecuencia industrial (50 Hz) entre conductor y la pantalla de durante un tiempo determinado.

- Ensayo de medida de la capacidad

  Para cada una de las fases se deberá medir la capacidad entre el conductor y la pantalla metálica y la tan (δ).

- Ensayo de medida de impedancias

  El objeto de este ensayo es realizar una serie de medidas de impedancias que permita obtener la impedancia en secuencia directa y la impedancia homopolar de la instalación.

- Verificación de las conexiones del sistema de puesta a tierra.

  Una vez realizados todos los ensayos se verificará que las conexiones del sistema de puesta a tierra de la instalación (cajas de puesta a tierra, puesta a tierra de terminales y empalmes, puesta a tierra de las pantallas, conexión de autoválvulas, etc) se corresponde con la proyectada para la instalación.

9.3 Cruzamientos y paralelismos

9.3.1 Normas generales de cruzamientos

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a las que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de alta tensión.

9.3.1.1 Calles, caminos y carreteras

En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., se realizarán canalizaciones entubadas. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m. Los tubos de la canalización estarán hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitación. El cruce se hará perpendicular al eje del vial siempre que sea posible.

9.3.1.2 Ferrocarriles

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasaran las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.

9.3.1.3 Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior

a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado 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.

9.3.1.4 Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado 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.

9.3.1.5 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unos y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización 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, 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.

9.3.1.6 Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

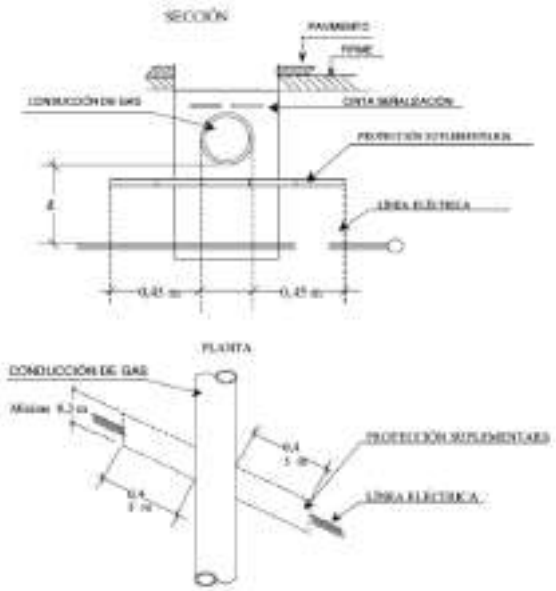


Imagen 13. *Esquena para la definición de la perforación suplementaria*

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, 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 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

9.3.1.7 Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta 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.

9.3.1.8 Depósitos de carburante

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 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

9.3.2 Normas generales sobre proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de A.T deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

9.3.2.1 Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. 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, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

9.3.2.2 Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda 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 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

9.3.2.3 Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización 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, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

9.3.2.4 Canalizaciones de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos 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 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

9.3.2.5 Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que alguno de los dos servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 metros. 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, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T como de A.T en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

9.3.3 Cruzamientos de la línea de 30 kV desde los centros de transformación hasta la subestación

Durante el trazado de la línea de 30 kV desde los centros de transformación de la planta fotovoltaica Requena 4 hasta la subestación Requena Colectora Sur 132/30 kV se producen los siguientes cruzamientos:

9.3.3.1 *Cruzamientos con caminos y carreteras*

Las coordenadas de los cruzamientos con carreteras y caminos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 22. Cruzamientos con carreteras y caminos

	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Municipio	Polígono	Parcela
Camino	662031.80	4357225.81	Requena	93	9004
Carretera N-330	663469.44	4357719.05	Requena	93	9003
Carretera N-330	663658.54	4357236.26	Requena	93	9003

9.3.3.2 *Cruzamientos con líneas eléctricas*

Las coordenadas de los cruzamientos con líneas eléctricas se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 23. Cruzamientos con líneas eléctricas

	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Municipio	Polígono	Parcela
Línea aérea	663257.58	4357254.35	Requena	93	9005
Línea aérea	663502.41	4357160.66	Requena	93	9007
Evacuación Requena 2	663132.50	4356596.15	Requena	93	9004
Evacuación Requena 6	663704.16	4357266.30	Requena	94	23

9.3.4 Soterramientos de la línea de 30 kV desde los centros de transformación hasta la subestación

Durante el trazado de la línea de 30 kV desde el centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica “Requena 4” hasta la Subestación Requena Colectora Sur 30/132 kV se producen los siguientes soterramientos:

Tabla 24. Coordenadas iniciales de los soterramientos de la línea de evacuación

	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Municipio	Polígono	Parcela
Camino	662535.69	4356974.74	Requena	93	9004
Camino	663161.43	4357261.50	Requena	93	9005
Camino	663352.12	4356899.66	Requena	93	9007

9.3.5 Paralelismos de la línea de 30 kV desde los centros de transformación hasta la subestación

Durante el trazado de la línea de 30 kV desde los centros de transformación de la planta fotovoltaica Requena 4 hasta la Subestación Requena Colectora Sur 30/132 kV se producen los siguientes paralelismos:

- Carretera N-330

10 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

En el presente apartado se describen los principales trabajos a ejecutar para acometer el proyecto de planta solar fotovoltaica conectada a red.

Los trabajos de ejecución se pueden clasificar principalmente en:

- Obra civil.
- Montaje mecánico.
- Montaje eléctrico.

10.1 Obra civil

10.1.1 Instalaciones provisionales

Se denominarán instalaciones provisionales a aquellas que sean necesarias disponer para poder llevar acabo, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos para la construcción de la instalación fotovoltaica, y que una vez que hayan sido realizados, serán retiradas en un período de tiempo definido, generalmente corto, entendiéndose por tal a un período no superior a seis meses.

Incluye los trabajos de preparación y adecuación de las instalaciones provisionales necesarias para la construcción de la planta, que serán removidas una vez finalizada:

- Oficinas de obra: Se habilitarán contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones de acuerdo con las necesidades de los contratistas.
- Comedores: Se habilitarán en contenedores metálicos prefabricados o similar de diferentes dimensiones en función del número de trabajadores y las exigencias de la normativa nacional.
- Servicios higiénicos temporales: Incluyen aseos para el personal de obra habilitados en contenedores metálicos prefabricados o similar.
- Zonas de acopio y almacenamiento: Se dimensionarán varias zonas de almacenamiento y acopio de materiales al aire libre. Para los materiales que lo necesiten se diseñarán zonas de almacenamientos con contenedores metálicos prefabricados. Además, quedará prevista una zona de almacenamiento de residuos y otra para el aparcamiento de vehículos y maquinaria de obra.
- Suministro de agua y energía: Incluye los trabajos necesarios para dotar de una red de abastecimiento de agua y energía eléctrica temporal a la zona instalaciones temporales.

Imagen 14. *Contenedor prefabricado para instalaciones provisionales de obra*

10.1.1.1 Habilitación de instalaciones provisionales y frente de trabajo

Esta etapa consiste en la preparación y construcción de las obras y servicios descritos para las zonas de instalación provisionales presentadas los apartados siguientes.

Para la construcción de la planta fotovoltaica será necesaria la adecuación previa de las infraestructuras tanto de movimiento de tierras y obra civil, necesarias para su montaje y mantenimiento, como de instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación de la energía generada por los mismos, así como las infraestructuras de apoyo a los trabajos a realizar y otras necesarias para la salud e higiene de los trabajadores.

Imagen 15. *Fotografía de instalaciones provisionales*

Los frentes de trabajo serán móviles, y se irán materializando de acuerdo al desarrollo de las obras. Básicamente los frentes de trabajo corresponden a los puntos donde se llevarán a cabo las obras de la planta fotovoltaica, y en la práctica, podrán existir varios frentes operando en forma simultánea.

En los frentes de trabajo se contará con las instalaciones sanitarias requeridas, para lo cual se considera la habilitación de baños químicos, servicio a cargo de terceros que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. En general, cualquiera sea el tipo de instalación requerida por las empresas contratistas, ya sea en la Instalación provisionales o frentes de trabajo, el Titular exigirá que dichas instalaciones cumplan con las exigencias en las leyes nacionales de aplicación. Además, el Titular se compromete a gestionar el envío de la documentación (copia) que acredite que los residuos de los baños químicos fueron depositados en lugares autorizados para su disposición final.

10.1.1.2 Compra de bienes y contratación de servicios

Esta actividad contemplará la compra de bienes y servicios necesarios para construir el Proyecto; tales como módulos, conductores, cables, equipos eléctricos, etc.

Respecto a la contratación de servicios, tales como el suministro y mantenimiento de baños químicos, la seguridad (guardia), el transporte de personal, las telecomunicaciones y el retiro y disposición de residuos industriales y domésticos serán contratados a empresas especializadas y que cuenten con las autorizaciones respectivas.

Una vez realizado los trabajos de construcción correspondientes a la primera etapa de la planta y su subestación correspondiente, se procederá a dejar el terreno que se destinó para el montaje de las instalaciones provisionales, tal cual se encontraba previo a su utilización. Esto quiere decir que se eliminarán todo tipo de restos de fundaciones provisorias, posteados eléctricos, restos de construcción y escombros, los cuales serán conducidos a sus respectivos destinos finales autorizados por el servicio de salud ambiental.

10.1.1.3 Personal de trabajo y jornada laboral

El Personal previsto contratar será de entre 20-50 individuos, de los cuales una cierta cantidad deberán ser especialistas para las labores de instalación que así lo requieran.

El Personal residirá en las localidades cercanas, por lo cual se contará con transporte diario facilitado por el contratista principal hacia el lugar de instalaciones provisionales. La jornada laboral será de 8 horas al día de lunes a viernes, para un total de 40 horas semanales.

10.1.1.4 Transporte

El transporte del Personal hacia y desde el sitio en que pernocta se hará mediante una flota de buses o vehículos equivalentes. Además, durante la construcción se deberá transportar personal

entre los diferentes puntos de la instalación para ejercer sus funciones. Este transporte se hará mediante camionetas para uso permanente.

El transporte de los materiales de proyecto se llevará a cabo mediante camiones que serán despachados bajo la responsabilidad del almacén, los cuales repartirán en los puntos especificados para su destino los diferentes materiales.

Los materiales y servicios serán abastecidos por subcontratos otorgados a terceros con circulación diaria de vehículos a lo largo de la construcción. Entre ellos se pueden citar: distribución de agua potable, distribución de combustibles, mantenimiento y traslado de baños químicos, etc.

En las zonas del Proyecto en que se realice carga/descarga y transporte de materiales de excavación, los camiones transitarán a una velocidad máxima de 30 km/h. Los materiales transportados se cubrirán con lonas debidamente atadas, que cubran toda la carga, para mantener los materiales libres de polvo y evitar la caída del material. Como medida de prevención contra choques y atropellos, los camiones circularán en todo momento con las luces bajas encendidas.

10.1.1.5 Acceso a las instalaciones provisionales

En cuanto al acceso del personal, debe situarse de forma separada al de vehículos. Debe situarse en zona próxima a la puerta de entrada al solar y locales destinados a higiene y bienestar.

Es recomendable que las zonas de paso se señalicen y se mantengan limpias y sin obstáculos, pero si las circunstancias no lo permiten, como sería el caso de producirse barros, hay que disponer pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm y a ser posible por zonas, que no tengan que ser transitadas por vehículos.

10.1.1.6 Alojamiento y alimentación

En la planificación de las obras no se considera la instalación de campamentos dormitorio para alojamiento del personal. Toda la asignación de recursos humanos deberá instalarse en centros urbanos cercanos. Se ha previsto el traslado del Personal, desde el lugar de alojamiento hasta el punto de trabajo, en buses o transportes equivalentes.

En las instalaciones provisionales se considera la instalación de un recinto para comedor con mesas y sillas para dar cabida a los empleados en dos turnos. El servicio de alimentación será provisto por un tercero que llevará la alimentación para los trabajadores al lugar, por lo que no será necesaria la instalación de cocinas. El subcontratista que preste estos servicios complementarios, contará con las autorizaciones que correspondan. Además, se contempla la implementación de colaciones frías en los distintos frentes de trabajo y la instalación de un horno microondas para calentar la comida en el comedor del Proyecto.

*10.1.1.7 **Requerimientos sanitarios***

Se requerirá de instalaciones higiénicas para atender los requerimientos sanitarios de los trabajadores, para ello se implementarán baños químicos. La cantidad y disposición de los baños se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997).

La Implementación de los Baños químicos será encargada a una empresa que se encuentre autorizada por la Delegación Provincial de Salud.

*10.1.1.8 **Energía***

La energía eléctrica que se requiere para la construcción será suministrada mediante generadores diésel. Se considera la utilización de generadores diésel distribuidos entre la Instalaciones provisionales y frentes de trabajo de la línea de transmisión.

Estos equipos estarán declarados ante Delegación de Industria, por un instalador eléctrico autorizado y de clase correspondiente. Los cálculos de cargas y el dimensionamiento de los mismos serán recogidos en el proyecto eléctrico de las zonas provisionales que se declarará en Industria.

Los equipos estarán ubicados en una zona delimitada, protegida y debidamente señalizada. La superficie se tratará con una capa impermeable para evitar infiltraciones de combustible al suelo. Esta superficie debe tener una extensión suficiente para el buen manejo del personal que manipule el equipo, para la entrada del vehículo de recarga y para contener bolsas de arena en previsión de posibles derrames de combustibles. También se colocará un extintor en el interior de la zona delimitada.

*10.1.1.9 **Vallado instalaciones provisionales***

El cerramiento de las instalaciones provisorias, será una de las primeras actividades a realizar para evitar el paso de personas ajenas a la misma y daños a terceros.

Para independizar la Obra y las Instalaciones provisionales de la normal operación de la planta, el Contratista deberá considerar la construcción de un cerco metálico protegido con malla raschel 80% con sus respectivos accesos peatonales y vehiculares.

La altura mínima de los cerramientos será de 2 metros, aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones, que obliguen a colocar vallados de alturas mayores, marquesinas, etc.

El Real Decreto 1627/97 establece a este respecto, como obligación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la de adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a ella. La dirección facultativa, asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Además, se define que los accesos y el perímetro de obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

10.1.1.10 ***Oficinas de obra***

Se utilizarán contenedores metálicos o panel sándwich para dar servicio a la constructora, contratas, la administración competente y la inspección técnica de obra, incluyendo al menos dos puestos de trabajo por oficina y aire acondicionado.

Las instalaciones eléctricas provisionales que darán servicio a estas casetas contarán con sus respectivos fusibles, canalizaciones, cableados y conexiones. Cada contenedor deberá ser aterrizado mediante barra cooper o barra de cobre.

Además, se realizará la provisión de muebles en cantidad necesaria para un desempeño cómodo.

10.1.1.11 ***Almacén de materiales***

Para el acopio y almacenamiento de la pequeña herramienta y material de obra y materiales de oficina, se colocarán contenedores marítimos o bodegas modulares metálicas de 20 pies, en la cantidad que se estime conveniente para sus propósitos.

Se debe tener especial cuidado con las Instalaciones Eléctricas las cuales deben contar con sus respectivos fusibles, canalizaciones, cableados y conexiones. Cada contenedor deberá ser aterrizado mediante barra cooper o barra de cobre.

Dado que podría haber materiales inflamables, o de fácil combustión, deberá contar con extinguidores “adhoc” los cuales serán revisados por personal de Prevención de Riesgos del Contratista.

10.1.1.12 ***Taller de trabajo***

En este reciento se dispondrán las herramientas, accesorios de trabajo e instalaciones eléctricas necesarias para la realización de trabajos de carpintería y enfierradura. Serán instalaciones menores dado que la mayor parte de los materiales empleados en la construcción no necesitarán ser conformados en obra.

10.1.1.13 ***Estacionamientos***

Para facilitar el acceso a las instalaciones temporales de los distintos contratistas y técnicos autorizados que vayan a trabajar en la instalación se habilitará aparcamiento para vehículos en plazas de 2,5 x 5 metros.

Dado el alto riesgo que representa la circulación de vehículos dentro de las instalaciones de Faena, se exigirá una señalización mínima que indique, al menos, lo siguiente: ESTACIONAMIENTO, SENTIDO DE CIRCULACIÓN, ESTACIONAR ACULATADO, INGRESO y SALIDA.

10.1.1.14 ***Servicios Higiénicos temporales***

Para garantizar la comodidad de los trabajadores se instalarán servicios higiénicos. Se instalarán los equipos exigidos por el Real Decreto 486/1997.

Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Estos locales serán tipo cabina temporal o baños químicos. Se dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en estos últimos.

Se dispondrá de un local de aseo por cada 10 trabajadores, los cuales estarán dotados de un inodoro por cada 25 hombres y un inodoro por cada 15 mujeres. Los locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

No se dispondrán duchas ya que no se realizarán habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración.

Se utilizará una fosa séptica estanca para la recolección de aguas servidas. La fosa será instalada y gestionada por un gestor autorizado.

10.1.1.15 ***Vestuarios***

Se instalarán vestuarios provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo. Se instalarán un local de aseo por cada 10 trabajadores.

Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, lavabos e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias.

10.1.1.16 ***Comedor***

El comedor estará dotado con mesas y sillas con cubierta de material lavable y piso de material sólido y de fácil limpieza, contará con sistemas de protección que impidan el ingreso de vectores, además se dispondrá cercano a los lavatorios con agua potable para el aseo de manos y cara.

En el comedor no se instalará cocina debido a que la comida será facilitada desde el exterior de la planta debidamente preparada para su transporte por una empresa contratada para tal efecto.

Durante el invierno, se procurará establecer algún sistema de calefacción. La edificación estará debidamente aislada del suelo y protegida contra los cambios bruscos de temperatura.

10.1.1.17 ***Primeros auxilios***

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran, se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible, deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio de urgencias más próximo. Se movilizará al afectado al recinto asistencial más cercano y para ello habrá siempre una camioneta disponible para el traslado.

Datos del hospital de Requena:

- Dirección: Calle Casablanca, S/N, 46340, Requena, Valencia.
- Teléfono: +34 962 339 180

10.1.1.18 ***Abastecimiento de agua potable***

Para el uso de las instalaciones de higiene se considera un consumo estimado de 1,7 m^3/día de agua, considerando un consumo promedio de 62 litros/persona/día con un total máximo de 35 trabajadores.

Tabla 25. Consumo de agua potable-etapa construcción

Material	Personal	Consumo diario	Total
Agua potable	35 trabajadores	62 litros	2,2 m^3/día

El agua necesaria será provista mediante un camión cisterna y almacenada en un estanque o depósito habilitado para este fin y se asegurará su potabilidad mediante procesos de cloración.

Además, los trabajadores deberán disponer de agua potable para bebida, tanto en los locales que ocupen, como cerca de los puestos de trabajo.

El agua de bebida será proporcionada mediante bidones sellados, etiquetados y embotellados por una empresa autorizada.

10.1.1.19 ***Agua industrial***

El uso de agua industrial será destinado preferentemente para humectar los materiales que puedan producir material particulado, previo a su transporte.

Es importante indicar que el abastecimiento de agua industrial se realizará mediante camiones aljibes que lo suministrarán desde el exterior, por lo que no será necesaria ningún tipo de instalación auxiliar.

Se considera un consumo estimado de 0,5 m^3/día de este material.

10.1.1.20 ***Combustibles***

El combustible será aportado por el contratista, el cual abastecerá sus máquinas desde la gasolinera más cercana.

Dado el bajo consumo estimado, no se contempla la construcción de estanques en terreno. Se requerirá de los proveedores locales el abastecimiento diario directamente a los equipos. El abastecimiento del combustible será proporcionado por un contratista y se realizará en lo que respecta a su compra, traslado y almacenamiento, bajo las normas establecidas para tales efectos.

Para el abastecimiento de maquinaria, se dispondrá de un lugar especial identificado de instalaciones provisionales, el cual contará con las medidas de seguridad requeridas para este tipo de maniobras, entre otras, recubrimiento de terreno con material aislante, así como sacos de sepiolitas y extintores para los posibles derrames de combustible.

10.1.1.21 ***Zonas de almacenamiento logístico***

La Zona de Acopio o Auxiliar de Almacenamiento Logístico que se usará a lo largo del periodo de construcción para el depósito temporal de las piezas principales de los equipos necesarios para la construcción, así como módulos fotovoltaicos y estructuras solares, será una plataforma de suelo compactado cerrada mediante un vallado provisional para evitar el acceso de personal no autorizado.

10.1.1.22 ***Zona de deposición de residuos***

Los residuos de construcción serán almacenados temporalmente en un patio de residuos conformado por una plataforma compactada, debidamente cercada. Esta área se encontrará delimitada, sectorizada y debidamente señalizada.

10.1.1.23 ***Zona de residuos domiciliarios o asimilables***

Este tipo de residuos a originar:

- Residuos orgánicos: estos residuos son los restos de alimentos, considerado como Residuos domésticos
- Residuos reciclables: los residuos reciclables generados en la etapa de construcción corresponden a cartones, vidrios y plásticos procedentes de envoltorios de los materiales y equipos suministrados. Se estima que será posible reciclar un 70 % de los residuos industriales generados, para lo cual serán separados en diferentes contenedores según su composición.

Los residuos sólidos domésticos serán recogidos en bolsas de basura o en recipientes cerrados para luego ser dispuestos en tambores debidamente rotulados, los que se mantendrán tapados para evitar la generación de malos olores y atracción y proliferación de vectores.

Se habilitará un sector o patio de residuos, el cual poseerá un sector especial para la acumulación transitoria de los residuos domiciliarios que se generen durante la fase de construcción.

Desde los frentes de trabajo, los residuos serán llevados diariamente hasta el patio de residuos, donde finalmente serán retirados semanalmente.

Una empresa especializada y autorizada será encargada de llevar un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados, y será encargada del traslado a un vertedero autorizado.

10.1.1.24 ***Zona de residuos industriales no peligrosos***

Los residuos definidos como Residuos Industriales no Peligrosos corresponden a escombros (áridos, hormigón), restos de madera, clavos, despuntes de hierros, etc.

Estos se generarán de manera relativamente constante durante toda la etapa de construcción y serán acopiados en un área especial dentro de la Instalación provisionales donde serán clasificados por tipo y calidad para posteriormente ser llevados a un vertedero autorizado.

Durante toda la etapa de construcción, se llevará un registro escrito de control para verificar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares autorizados.

10.1.1.25 ***Zona de residuos industriales peligrosos***

Estos residuos corresponden a grasas, aceites y/o lubricantes bien sea impregnado en paños o en material arenoso.

Para las sustancias y los residuos peligrosos manejados durante la etapa de construcción, el Titular se compromete a mantener un registro actualizado de estos, de manera de estar disponibles para cuando la autoridad los solicite.

Los residuos peligrosos serán almacenados en forma segregada al interior de un área especialmente habilitada, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

10.1.1.26 ***Aguas servidas***

Los baños químicos disponen de un depósito propio de recogida de aguas servidas por lo que no será la instalación de una red de aguas servidas temporal. La instalación de los baños y la recogida de las aguas servidas de dichos baños y del resto de instalaciones estarán a cargo de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria de la Región.

Se mantendrá un sistema de registro respecto a los baños químicos y las aguas servidas, y se enviará mensualmente a la Delegación Provincial de Salud, copia de la documentación que acredite que los residuos provenientes del uso de los baños químicos sean transportados por una empresa autorizada y depositados en lugar autorizado.

10.1.1.27 ***Señalización***

Toda actividad y procedimiento en obra será señalizada de acuerdo a la normativa vigente.

En las charlas diarias de seguridad se reforzará el significado de las señalizaciones que pudiesen no tener un claro entendimiento visual, a fin de que el trabajador sea consciente de posibles peligros por desconocimiento de estas.

La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a las que el trabajador tenga acceso, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.

La señalización por color referida en los dos apartados anteriores se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo:

Desde que se comienza una obra de construcción se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Colocar la señal adecuada, en el lugar adecuado y justo el tiempo necesario.
- Comprobar que es posible cumplir y hacer cumplir con lo que indica la señal.
- Cuidar y mantener las señales en condiciones limpias.

10.1.2 Topografía

Los trabajos de topografía comprenden el replanteo inicial de la instalación sobre el terreno para delimitar los límites de la planta, los viales de acceso, vallado y ubicación de las cimentaciones de la estructura.

El replanteo topográfico del terreno será aprobado por el contratista principal antes del inicio de los trabajos y servirá de base topográfica para la cuantificación de éstos; dichas aprobaciones se sucederán en los inicios y finales de las fases de desbroce, excavación y rellenos.

La realización del levantamiento se basará en las coordenadas de al menos dos vértices geodésicos o antenas "Global Navigation Satellite System" (GNSS) para la determinación de sus tres coordenadas del sistema oficial de referencia. Para determinar las alturas ortométricas, se deben conectar a al menos otros dos niveles de puntos, si no se proporciona un modelo gravitacional que asegure una precisión absoluta "H" menor de 10 cm.

Estas bases se presentarán en los planes de levantamiento y se construirá de manera que se asegure su permanencia y que no estén colocadas en terrenos agrícolas o en lugares con riesgo de desaparición o cualquier tipo de movimiento. Se debe asegurar que las bases estén ubicadas en un área protegida de daños mecánicos y perturbaciones electromagnéticas, donde prevalecerá el patrón de sostenibilidad.

Imagen 16. *Trabajos topográficos*

10.1.3 Preparación del terreno

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio de la dirección de obra. Estos trabajos serán los mínimos posibles y los suficientes para la correcta construcción del proyecto.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo

De esta forma se realizará la extracción y retirada en las zonas designadas, de todas las malezas y cualquier otro material indeseable a juicio de la dirección de obra.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones próximas existentes. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a setenta y cinco centímetros (75 cm) por debajo de la rasante.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material procedente de los desmontes de la obra o de los préstamos, según está previsto en el estudio de movimientos de tierras necesarios en la obra.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones de la dirección de obra.

Todos los productos o subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra sobre el particular.

10.1.4 Viales de acceso e internos

Esta fase contempla la adecuación de los caminos de acceso a la planta para permitir la llegada de tráfico rodado hasta interior de la planta. En la medida de lo posible, se utilizarán los accesos existentes a la parcela que deberán ser acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra artificial y su posterior compactación.

Los viales interiores se destinarán a la conexión de los centros de transformación entre sí y el acceso a todas las estructuras solares FV y edificios que conforman la planta.

La disposición del vial de acceso está condicionada por los caminos existentes, mientras que la disposición de los viales interiores en la planta solar fotovoltaica se ha realizado considerando la disposición de los inversores fotovoltaicos y las estructuras solares asociados, así como la topografía del terreno.

Los viales interiores de la planta y de acceso a la planta y a la subestación serán de 4 y 6 metros de ancho, respectivamente. La sección de los viales estará compuesta por una base de 40 cm de zahorra artificial. Esta sección y su disposición general pueden verse en el plano “SOFV2018404AGPCVI01 Viales” adjunto a esta memoria.

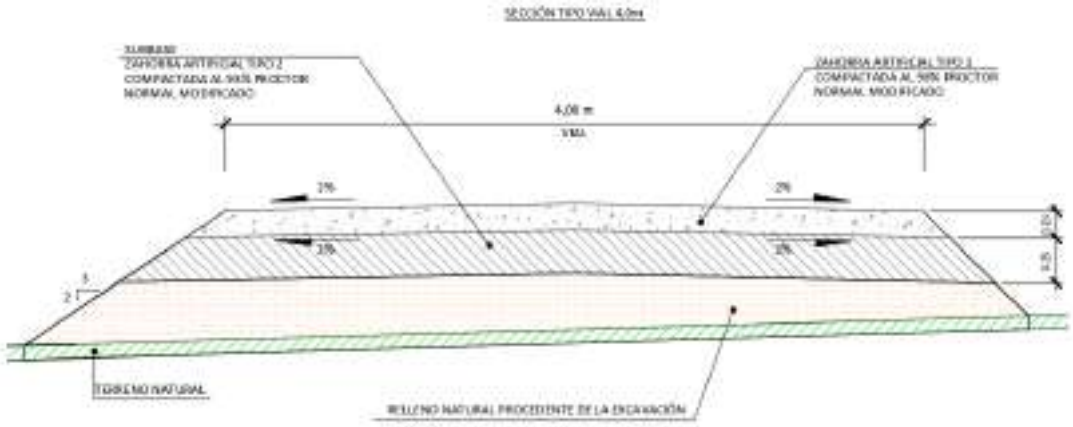


Imagen 17. *Sección tipo vial interno de 4 m*

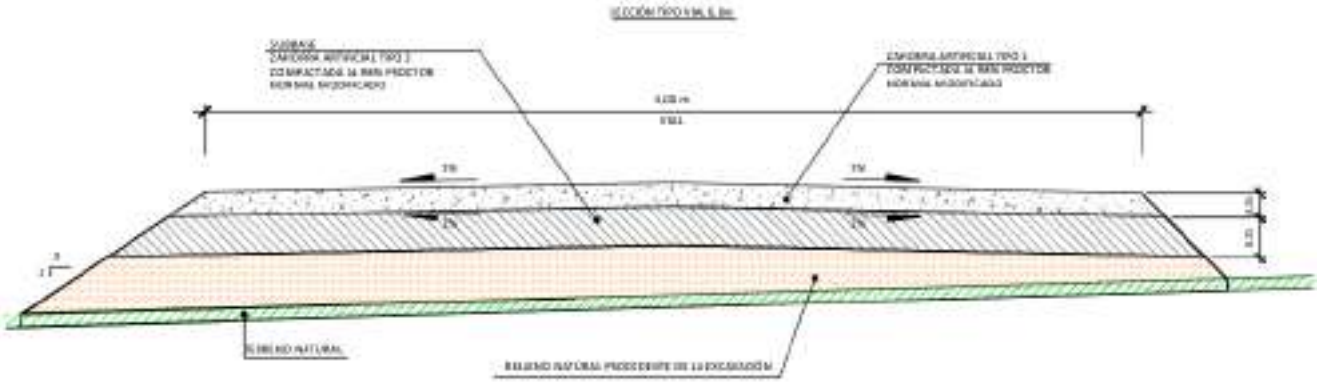


Imagen 18. *Sección tipo vial acceso de 6 m*

La longitud total de viales diseñados en el proyecto es la siguiente:

- Viales interiores de 4 metros de anchura: 2.615 m.
- Viales de acceso al parque y a la subestación de 6 metros de anchura: 435 m.

*10.1.4.1 **Corte***

En aquellos sectores en que la subrasante del camino va en corte, se excavará el material necesario para dar espacio al perfil tipo correspondiente. En suelos finos no se acepta corte por debajo de la cota proyectada, a fin de evitar el relleno y deficiente compactación.

En caso de encontrar material inadecuado bajo el horizonte de fundación, se extrae en su totalidad, reponiéndolo con el material especificado por la ingeniería y compactándolo a una densidad no inferior al 95% de la densidad máxima compactada seca (D.M.C.S.) del Proctor Modificado, o al 80% de la densidad relativa, según corresponda. Por material inadecuado ha de

entenderse rellenos no controlados o suelos naturales con un Poder de Soporte de California (CBR), inferior en 20 % al CBR de Proyecto.

No es recomendable el corte por debajo de la cota proyectada, para evitar el relleno y deficiente compactación de éste, ya que está demostrado que la sobre excavación y deficiente compactación generan un plano de falla perfecto.

*10.1.4.2 **Relleno de viales***

Se forman con el mejor material proveniente de la excavación o empréstito si se requiere. El CBR mínimo exigible del material de la sub base es de 20.

Todos los materiales que integran el relleno no pueden contener materias orgánicas, pasto, hojas, raíces u otro material objetable. El material de relleno es aceptado siempre que su CBR sea mayor o igual el mínimo exigible y posea una composición granulométrica uniforme.

El espesor del material de relleno colocado en capas corresponde al tipo de suelo y al equipo de compactación a emplear.

*10.1.4.3 **Estabilizado***

El suelo estabilizado es transportado y se deposita en volúmenes uniformes a lo largo del camino para poder obtener el espesor de diseño El material es acordonado por medio de motoniveladora, y se mezcla hasta obtener completa uniformidad en el cordón. Finalmente es esparcido en una capa uniforme.

*10.1.4.4 **Compactación***

El suelo estabilizado se compacta en condiciones de humedad óptima empleando un rodillo liso vibratorio hasta lograr el CBR de diseño, según corresponda. Generalmente es necesario aplicar riego para lograr la humedad óptima del material. El rodillado se hace partiendo por los bordes y siguiendo hacia el centro de la calzada, traslapando las franjas un mínimo de 30 centímetros.

10.1.5 Movimiento de tierras

Los movimientos de tierras para la adecuación del terreno tienen el objetivo de crear una superficie firme y homogénea, con compactación y resistencia mecánica adecuada que permita la ejecución de fundaciones y canalizaciones.

Las obras necesarias para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos que constituyen la planta solar fotovoltaica, consisten en:

- Plataforma de área de instalaciones provisionales.
- Adecuación de áreas de seguidores solares con pendientes superiores al 15%.

- Adecuación menor de movimiento de tierras en áreas de seguidores solares con irregularidades puntuales en el terreno.

Imagen 19. *Maquinaria para la preparación del terreno y el movimiento de tierras*

10.1.5.1 ***Descripción de los trabajos de movimiento de tierra***

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para realizar la construcción de todas las infraestructuras de la planta fotovoltaica, tanto de viales, plataformas para estructura solares y subestación como cimentación de la estructura. Se incluye la excavación de las zonas afectadas por las obras, bien sea en los desmontes, en el área de apoyo de los terraplenes donde existan materiales que sea necesario eliminar o en los préstamos que sean precisos para la elección de tierras y con arreglo posterior de su superficie, una vez terminada su explotación.

En primer lugar, se procederá a realizar las operaciones de tala, desbroce de terreno, demolición de la estructura de hormigón existente y todas las demoliciones en general. En el caso de este proyecto, no será necesario realizar ninguna demolición de ninguna estructura existente en el emplazamiento. Posteriormente se iniciarán las obras de excavación y nivelación de los viales, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos y sujetas a las modificaciones que según la naturaleza del terreno ordene dirección de obra.

Se deberá planificar con antelación los lugares que se usarán como acopio temporal de los materiales procedentes de las excavaciones con la finalidad de no entorpecer otras faenas ni la circulación segura de los trabajadores por la obra.

Para el trazado de los ejes de los viales se basará en lo indicado en los planos de construcción aprobados, quedando registrado el trazado definitivo en un protocolo de trazado firmado por el contratista y la dirección de obra.

Además del trazado de los viales de la planta se deberá proceder al trazado de las cimentaciones de la estructura fotovoltaica, de acuerdo a los planos del proyecto. Una vez confirmado la correcta demarcación de las cimentaciones de las estaciones de potencia y de la subestación se podrá dar inicio a la excavación para las mismas. Se ejecutarán según los planos correspondientes, respetando las dimensiones de las fundaciones, zapatas y pilares perimetrales.

En general las superficies de las excavaciones terminadas serán refinadas y saneadas de manera que no quede ningún bloque o laja con peligro de desprenderse.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación, se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo.

Los materiales que van a formar parte del relleno, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanación. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles y no superará en ningún caso los 30 cm antes de compactar. El espesor adecuado se definirá mediante un terraplén de ensayo. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

El número de pasadas necesario para alcanzar la densidad requerida será determinado mediante un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Para la compactación de los rellenos con materiales del tipo todo-uno, la compactación se ejecutará en tongadas de 0,30 metros de espesor máximo, compactadas mediante un mínimo de cuatro pasadas de rodillo vibrador de tambor liso de acero cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no debe superar los 4 kilómetros por hora. Para comprobar estas recomendaciones se realizará un terraplén de ensayo en el que se mida el porcentaje de huecos obtenido con la compactación; la compactación garantizará un índice de huecos (e) del veinticinco por ciento. El control de compactación se hará entonces por el número de pasadas definidas en una prueba, comprobándose con posterioridad si el índice es realmente obtenido.

Además, la compactación se deberá garantizar a través de ensayos de densidad medidas en terreno (densímetro nuclear o cono de arena), realizados por un laboratorio autorizado. No se podrán capas de material mayores a 30 cm de espesor.

10.1.6 Drenaje

La planta fotovoltaica contará con un sistema de drenaje para la evacuación de aguas pluviales.

El sistema de drenaje preliminar constará de cunetas en la zona perimetral y en los viales de la planta fotovoltaica. Se debe realizar un estudio de la pluviometría de la zona con el objetivo calcular la escorrentía superficial y las precipitaciones máximas sobre la parcela. Las dimensiones de las canalizaciones de evacuación de aguas a construir se dimensionarán en función de los datos pluviales y la normativa nacional relacionada.

10.1.7 Vallado perimetral de la planta

La planta fotovoltaica contará con un cierre o vallado perimetral con objeto de evitar el ingreso de personal no autorizado a la planta.

10.1.7.1 Acceso vehículos

El acceso de vehículos a la instalación fotovoltaica se realizará a través de un portón con 6 metros de ancho, suficiente para la correcta entrada y salida de camiones de alto tonelaje.

El portón de acceso de vehículos estará formado por 2 hojas batientes de 3 metros cada una, y una altura de 2,00 metros sobre el nivel del suelo, con bastidores en perfiles de acero galvanizado y paneles Acmafor galvanizados, lo que le otorga una gran terminación y durabilidad.

Imagen 20. *Detalle de portón de dos hojas batientes tipo Acmafor*

*10.1.7.2 **Cierre perimetral***

El vallado a instalar será un vallado cinegético con una altura máxima de 2 metros. La instalación de los cerramientos cinegéticos de gestión, así como sus elementos de sujeción y anclaje se realizará de tal forma que no impidan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética presente en la zona.

Estos cerramientos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Estarán construidos de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores sobre el nivel del suelo una separación mínima de 15 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 15 centímetros como mínimo.
- Carecer de elementos cortantes o punzantes.
- No podrán tener dispositivos de anclaje, unión o fijación tipo “piquetas” o “cable tensor” salvo que lo determine el órgano competente en materia de caza.

Imagen 21. *Vallado cinegético tipo*

10.1.8 Suministro de equipos

Previo al montaje electromecánico de la planta se realizará la recepción, acopio y almacenamiento de materiales en el lugar destinado a tal efecto. Todos los materiales para el montaje de la estructura solar, así como los módulos FV, cuadros eléctricos y otras piezas de pequeño tamaño se entregarán en obra debidamente paletizados. La descarga desde el camión hasta la zona de acopios se realizará mediante el uso de grúas pluma. El suministro de equipos incluye la recepción, acopio y reparto de los materiales de construcción.

10.1.9 Ejecución de cimentaciones

Estos trabajos incluirán la realización de las cimentaciones de las estructuras fotovoltaicas y de las estaciones media tensión (MT) o centros de transformación.

Las cimentaciones de las estructuras se realizarán directamente hincadas al terreno, para su instalación se utilizará maquinaria especializada. Los cálculos estructurales serán objeto de un proyecto independiente en el que se validará la solución de cimentación adoptada. La profundidad de hincado estará conforme a lo indicado en el estudio geotécnico en función de las condiciones del terreno y los ensayos in situ necesarios.

Para los centros de transformación se ejecutará plataformas para la sustentación y nivelación de los equipos. Esta plataforma será objeto de un diseño y cálculo independiente en el que se recojan las características del terreno y los pesos y dimensiones de los equipos. Además, se dispondrán las entradas y salidas de cableado necesarias para el correcto funcionamiento de los equipos.

En el plano "SOFV2018404AGPCCI12 Cimentación estación de potencia" adjunto a esta memoria se puede observar la cimentación propuesta para este proyecto. Como bien se ha dicho anteriormente, esta cimentación propuesta será objeto de un proyecto independiente y podrá sufrir modificaciones de acuerdo al estudio geotécnico realizado.

Imagen 22. *Hincado de perfiles con maquinaria especializada*

10.1.10 Canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones eléctricas se realizarán con los cables directamente enterrados bajo zanja. Se aprovechará la apertura de las zanjas para colocar en su fondo un cable de cobre desnudo que formará parte de la red de tierras principal. A continuación, se colocarán los circuitos de conducción eléctrica, rellenando los distintos niveles de las zanjas con zahorra, material proveniente de la excavación que después se compactará adecuadamente con medios mecánicos, incluso hormigón si se considera necesario en el diseño. Donde corresponda, se instalarán arquetas de registro.

Imagen 23. *Excavación de zanjas*

La red de cables de la planta solar fotovoltaica estará compuesta por tendidos de potencia de baja y media tensión, red de tierras y comunicaciones, se realizará mediante conducciones en zanjas de diferente tamaño en función de los circuitos que discurren por su interior.

Constructivamente todas las zanjas serán iguales a excepción de las zanjas de red de tierras, las cuales serán detalladas en los siguientes apartados de esta memoria.

A continuación, se describen constructivamente los tipos de zanjas existentes, los cuales pueden observarse en el plano “SOFV2018404AGPCZA11 Secciones tipo zanjas” adjunto a esta memoria.

10.1.10.1 ***Zanjas BT, MT, comunicaciones***

Las zanjas de media tensión se realizarán de la siguiente manera:

- Cuando lo haya, se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja sobre una capa de arena de río de un espesor mínimo de 5 cm. Sobre este se extenderá una capa del mismo material obteniéndose un relleno inferior de 50 cm.
- Sobre esta capa se colocará los circuitos correspondientes de media tensión que se vayan a instalar los cuales se cubrirán con una capa de arena limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para la cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. Sobre los cables se extenderá una capa del mismo material con un espesor mínimo de 10 cm.
- Posteriormente se tienden las líneas correspondientes a comunicaciones y CCTV, siendo cubiertos por 10 cm de la misma arena de río. Se mantendrá una distancia mínima entre estos cables y el cable de media tensión de 20 cm. El cable de comunicaciones irá armado y contará con una protección mecánica sobre todo el recorrido de la zanja. La protección mecánica que se colocará sobre los cables deberá soportar un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.
- Finalmente, se rellena la zanja con la misma tierra procedente de las excavaciones para compactar, con un espesor de 15 cm, donde se instalará la cinta de señalización sobre todo el recorrido de la zanja, la cual indicará la presencia de cables eléctricos, manteniendo una distancia mínima a los cables de 25 cm.
- Después se termina de completar la zanja con la misma tierra compactada. En la compactación del terreno se debe alcanzar una densidad mínima del 98% sobre el proctor modificado.
- Las zanjas tendrán un ancho de 400 mm en el caso de albergar un circuito de MT, de 600 mm en el caso de albergar dos, y de 1000 mm en el caso de albergar tres líneas de MT.
- En el caso de que la zanja de media tensión discurra bajo vial, contará con las siguientes características: el relleno inferior que contiene el cable de red de tierras tendrá un espesor de 72 mm. Sobre dicho relleno se colocarán los circuitos de media tensión contenidos en tubos, los cuales se cubrirán con una capa de hormigón HM20 de 500 mm de espesor. La capa de hormigón también alojará un tubo para los circuitos de comunicaciones. Finalmente, se rellenará la zanja con una capa de 300 mm de espesor con la misma tierra procedente de las excavaciones para compactar, donde se instalará la cinta de señalización sobre todo el recorrido de la zanja, la cual indicará la presencia de cables eléctricos. Sobre esta última capa irá dispuesto el firme del vial.

Las zanjas de baja tensión se realizarán de la siguiente manera:

- Cuando lo haya, se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja sobre una capa de arena de río de un espesor mínimo de 5 cm. Sobre este se extenderá una capa del mismo material obteniéndose un relleno inferior de 50 cm.
- Sobre esta capa se tienden los circuitos correspondientes a baja tensión, los cuales se cubrirán con otra capa de arena de idénticas características. Esta capa tendrá el espesor

necesario según los cables que se vayan a instalar. La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. Sobre los cables se extenderá una capa del mismo material con un espesor mínimo de 10 cm.

- Encima de esta capa y a una distancia mínima de 20 cm se instala el circuito de fibra óptica CCTV y a continuación se coloca la protección mecánica. Esta protección mecánica podrá ser unas losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas transversalmente.
- Se continúa rellenando con arena de río hasta al menos 20 cm, donde se colocarán las cintas de señalización
- Se finaliza de rellenar la zanja con tierra compactada procedente de las excavaciones.
- El ancho de las zanjas será de 800 mm, albergando hasta seis circuitos de baja tensión.

Las zanjas que contienen BT y MT se realizarán como se describe a continuación:

- Cuando lo haya, se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja sobre una capa de arena de río de un espesor mínimo de 5 cm. Sobre este se extenderá una capa del mismo material obteniéndose un relleno inferior de 50 cm.
- Sobre esta capa se tienden los circuitos de media tensión correspondientes que se vayan a instalar los cuales se cubrirán con otra capa de arena de idénticas características. La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm.
- Sobre estos cables de MT y a una distancia mínima de 25 cm se tienden los cables de BT y sobre estos y a una distancia mínima de 20 cm el cable de fibra óptica.
- Encima de este cable se continúa rellenando con arena de río 10 cm y se tiende la protección mecánica, la cual podrá ser unas losetas de hormigón, placas protectoras de plástico, ladrillos o rasillas colocadas transversalmente.
- Se continúa rellenando con arena de río hasta al menos 15 cm, donde se colocarán las cintas de señalización.
- Se finaliza de rellenar la zanja con tierra compactada procedente de las excavaciones.

Las zanjas que cruzan el vial o transcurren por zonas de tránsito de vehículos se protegerán con una capa de hormigón de 0,10 m de espesor sobre la capa de arena.

En el plano “SOFV2018404AGPCZA11 Secciones tipo zanjas” adjunto a esta memoria se puede observar la sección de la zanja diseñada para el proyecto.

10.1.10.2 ***Zanja red de tierra***

La zanja destinada a la red de tierras de la instalación fotovoltaica será aquella en la que conductor de tierra sea el único que discurre por la misma.

La zanja se realizará de la siguiente manera:

- Se tiende el conductor de tierra en el fondo de la zanja. Sobre este se extiende una capa de arena de río de espesor mínimo de 5 cm.
- A continuación, se extenderá otra capa de 40 cm, con tierra para compactar, exenta de piedras y cascotes, en general serán tierras nuevas. Esta capa se compactará convenientemente.
- Se instala a continuación la cinta de señalización, sobre todo el recorrido de la zanja, la cual indicará la presencia de cables eléctricos.
- Se rellena la zanja con la tierra procedente de las excavaciones para compactar siempre que cumpla los requisitos mínimos establecidos. En la compactación del terreno se debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el proctor modificado.

10.1.10.3 ***Excavación en zanjas***

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja, así como la limpieza del fondo.
- Las entibaciones y agotamientos que puedan ser necesarios
- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos

Las excavaciones deberán ser ejecutadas ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en los planos del proyecto.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1. Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto
2. Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas
3. Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas. Cuando aparezca agua en las zanjas que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

4. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios.
5. La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Próctor Modificado
6. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas se establecerán señales de peligro, especialmente por la noche.

10.1.11 Ejecución de edificios

La planta fotovoltaica dispondrá de un edificio de control con almacén permanente dentro del recinto de la planta. Las dimensiones finales de los edificios se calcularán en función de las necesidades de mantenimiento de la planta en funcionamiento.

El edificio de control contará con al menos las siguientes dependencias:

- Sala de control.
- Oficina.
- Aseos.
- Sala de reuniones.
- Sala de servicios auxiliares.

El almacén integrado en el mismo edificio de control contará con al menos las siguientes salas:

- Vestuarios.
- Aseos.
- Almacén.

10.2 Montaje mecánico

10.2.1 Montaje del sistema de seguimiento y de los módulos fotovoltaicos

El seguidor solar horizontal está formado por un conjunto de perfiles metálicos unidos entre sí. La estructura principal es un perfil tubular apoyado sobre postes fijados a las fundaciones. El perfil tubular se acopla mediante un brazo pivotante a una biela accionada por un actuador electromecánico, el cual hace girar la estructura de forma automatizada.

Imagen 24. *Montaje de estructura solar con perfiles hincados directamente en el terreno*

El montaje de la estructura concluye con la fijación de los módulos fotovoltaicos y las cajas de seccionamiento a los perfiles metálicos mediante grapas uniones atornilladas.

10.2.2 Montaje de estaciones transformadoras

Las estaciones transformadoras tan solo necesitarán la adecuación del terreno donde se instalarán y su correcto posicionamiento en el campo solar.

10.3 Montaje eléctrico

Los trabajos de montaje eléctrico incluyen las siguientes actividades:

- Instalación eléctrica de Baja Tensión (BT).
- Instalación eléctrica de Media Tensión (MT).
- Instalación de Subestación eléctrica de MT.
- Instalación de Línea de evacuación.

10.3.1 Instalaciones eléctricas de Baja Tensión (BT)

La instalación eléctrica de baja tensión se puede dividir en:

- Instalación de corriente continua en baja tensión (CCBT).
- Instalación de corriente alterna en baja tensión (ACBT).

10.3.1.1 Instalación de corriente continua en baja tensión (CCBT)

La instalación DCBT comprende la disposición de todo el cableado de CC en el campo fotovoltaico:

En primer lugar, se procederá a la formación de las strings de módulos FV interconectando entre sí los módulos FV contiguos de un mismo seguidor hasta completar el número necesario para cada serie. Esta operación se repetirá sucesivamente para todas las strings de la planta.

A continuación, se conectarán las strings a los conectores de perforación que los unirán al cable bus DC, y este se llevará hasta las cajas de seccionamiento.

Las cajas de seccionamiento suelen instalarse sobre postes iguales a los empleados en la estructura soporte de los módulos, que el fabricante de la estructura puede proporcionar. Consisten en armarios eléctricos de intemperie, que albergan en su interior elementos de conexión, protección, medida y comunicaciones y cuyas funciones son:

- Conectar en paralelo varias string.
- Medir la corriente y la tensión de cada una de las string, y enviar las medidas en tiempo real al sistema de control (SCADA por sus siglas en inglés), para el control de operación de la planta.
- Detectar fallos en el funcionamiento de las string y enviar una señal de alarma al SCADA.
- Proteger eléctricamente los módulos FV.
- Permitir la desconexión de una parte del generador FV en caso de fallo o para realizar labores de mantenimiento.

Una vez instaladas se procederá a realizar la interconexión entre las cajas de seccionamiento y los polos finales del cable bus, mediante conectores preparados previamente para tal fin. Este cableado se tenderá por bandejas de conducción eléctrica de intemperie o fijados sobre cables fiadores de acero, que previamente se habían instalado sobre los seguidores.

La instalación DCBT se completa mediante la conexión eléctrica entre las cajas de seccionamiento y los inversores, ubicados en las estaciones transformadoras de MT. Dicha conexión se realiza mediante el tendido de cable aislado por canalizaciones subterráneas previamente ejecutadas.

Imagen 25. *Tendido de cable en zanja*

10.3.1.2 Instalación de corriente alterna en baja tensión (ACBT)

La instalación ACBT comprende la alimentación eléctrica de los equipos auxiliares: se deberán interconectar los armarios de cada equipo auxiliar con los cuadros de baja tensión, instalados en las estaciones MT y conectados a los transformadores de auxiliares.

Además, se considera instalación ACBT la unión de la salida AC de los inversores con los transformadores de MT. En el caso de estaciones de potencia prefabricadas estas conexiones vienen cableadas de fábrica.

10.3.2 Instalación eléctrica de Media Tensión (MT)

Cada una de las estaciones de potencia de MT que conforman la planta cuenta al menos con los siguientes elementos:

- Inversores
- Transformador BT/MT.
- Un transformador de servicios auxiliares junto con un armario de baja tensión para dar servicio a todas las cargas auxiliares.
- Celdas de MT que permite la conexión en antena de los diferentes centros de transformación de la planta.

La instalación eléctrica en Media Tensión (MT) consiste en la interconexión entre la salida del transformador de potencia y las celdas de MT, que en el caso de estaciones de potencia prefabricadas suelen venir conectadas de fábrica.

La instalación se completa con la conexión eléctrica de todos los transformadores BT/MT de la planta formando varios circuitos eléctricos hasta el centro de distribución que irá ubicado en la subestación de la planta. La interconexión de los transformadores BT/MT se realizará mediante cable de MT de manera similar al resto de tendidos eléctricos subterráneos de la planta.

10.3.3 Subestación

El proyecto contempla la conexión de la Planta Solar Fotovoltaica Requena 4 con la Subestación Requena Colectora Sur (a construir), compartida con otras plantas fotovoltaicas cercanas, que permitirá adecuar el nivel de tensión de la planta fotovoltaica para conectar las plantas solares a la Subestación Promotores Requena Renovables 400/132 kV y esta con la subestación Requena 400 kV, propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

Como se ha comentado anteriormente, en el interior de la subestación se construirá un edificio (conocido como edificio de control) en el que podremos encontrar la sala de control y la sala de celdas.

Para la instalación de los transformadores se construirán dos bancadas a la intemperie, formada por una fundación de apoyo, y una cubeta para recogida de aceite, que recogerá el aceite contenido en los transformadores en caso de un hipotético derrame.

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de potencia y control, y se instalarán los equipos de protección y medida necesarios para el correcto funcionamiento de la subestación.

La subestación de planta será objeto de un proyecto dedicado.

10.3.4 Trazado de la línea de evacuación

Mediante una línea de transmisión de 132 kV se evacuará la energía producida en la instalación FV hasta la Subestación Promotores Requena Renovables 400/132 kV, y desde esta hasta la subestación (ST) Requena 400 kV propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

Para construir la línea de transmisión se procederá, en primer lugar, al replanteo topográfico de todos los puntos de la línea en los lugares correspondientes y la habilitación del trazado de la línea. Posteriormente, se procederá a la instalación de los apoyos necesarios. En la fase final, se instalarán los circuitos eléctricos necesarios en función del nivel de tensión y la potencia de generación a evacuar.

La línea de evacuación de la planta será objeto de un proyecto dedicado.

11 SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento con el RD1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establece la obligatoriedad de elaborar un estudio de seguridad y salud.

El estudio de seguridad y salud se adjunta en el anexo 7 de este proyecto.

12 PRESUPUESTO

A continuación, se presenta el resumen del presupuesto para la planta FV Requena 4:

Tabla 26. Presupuesto FV Requena 4

COD.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
01	**EQUIPOS PRINCIPALES**				**10.528.333 €**
01.01	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	unidades	69.992	95,00 €	6.649.240 €
01.02	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 7,26 MVA	unidades	2	239.580,00 €	479.160 €
01.03	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 4,48 MVA	unidades	1	147.840,00 €	147.840 €
01.04	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3,63 MVA	unidades	3	119.790,00 €	359.370 €
01.05	SEGUIDOR 2Vx26	unidades	1.346	2.066,25 €	2.781.173 €
01.06	CAJA 16 STRINGS	unidades	166	650,00 €	107.900 €
01.07	CAJA 10 STRINGS	unidades	2	625,00 €	1.250 €
01.08	CAJA 4 STRINGS	unidades	4	600,00 €	2.400 €
02	**OBRA CIVIL**				**1.219.972 €**
02.01	DESPEJE Y DESBROCE	Ha	74	2.000,00 €	148.740 €
02.02	CAMPAMENTO INSTALACIONES PROVISIONALES	unidades	1	75.000,00 €	75.000 €
02.03	VIAL ACCESO Y SUBESTACIÓN 6 m	m	435	12,25 €	5.327 €
02.04	VIALES INTERNOS 4 m	m	2.615	12,25 €	32.039 €
02.05	CERCA PERIMETRAL	m	12.721	19,75 €	251.232 €
02.06	PUERTA DE ACCESO VEHICULOS	unidades	8	3.000,00 €	24.000 €
02.07	PUERTA DE ACCESO PEATONAL	unidades	8	600,00 €	4.800 €
02.08	ARQUETA BT	unidades	196	150,00 €	29.400 €
02.09	ARQUETA MT	unidades	85	280,00 €	23.800 €
02.10	ZANJA BT	m	5.808	15,00 €	87.123 €
02.11	CRUCE ZANJA BT	unidades	18	28,00 €	504 €
02.12	ZANJA MT	m	3.653	22,00 €	80.370 €
02.13	ZANJA MT bajo vial	m	1.144	43,00 €	49.192 €
02.14	ZANJA MT (1x1,9) (compartida)	m	816	14,00 €	11.424 €
02.15	ZANJA MT (1,25x1,5) bajo vial (compartida)	m	666	72,00 €	47.952 €
02.16	ZANJA MT (1,25x1,8) bajo vial (compartida)	m	470	32,00 €	15.040 €
02.17	ZANJA MT (1,25x2,6) bajo vial (compartida)	m	73	62,00 €	4.526 €
02.18	CRUCE ZANJA MT	unidades	3	28,00 €	84 €
02.19	PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA (compartida)	m	43	348,00 €	14.860 €
02.20	ZANJA PERIMETRAL	m	12.975	5,23 €	67.859 €
02.21	ZANJA PUESTA A TIERRA	m	300	5,00 €	1.500 €
02.22	CUNETAS DRENAJES TIPO 1	m	3.050	12,00 €	36.603 €
02.23	TUBO HORMIGÓN DRENAJE	unidades	3	500,00 €	1.500 €
02.24	CUNETAS DRENAJE TIPO 2	m	12.721	12,00 €	152.647 €
02.25	TUBO HORMIGÓN DRENAJE PERIMETRAL	unidades	3	500,00 €	1.530 €
02.26	CIMENTACIÓN CENTRO TRANSFORMACIÓN	unidades	6	6.500,00 €	39.000 €
02.27	CIMENTACIÓN PARA CÁMARA SEGURIDAD	unidades	93	150,00 €	13.921 €

COD.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
03	**SUMINISTRO CABLEADO**				**697.933 €**
03.01	LATIGUILLO CABLE SOLAR CC Cu 1x (1x4) mm2 + PORTAFUSIBLE PF-16/85 + FUSIBLE + CONECTOR MC4	unidades	5.384	0,60 €	3.230 €
03.02	CABLE DC 1.5kV Al 1x (1x95) mm2	m	71.980	1,60 €	115.168 €
03.03	CABLE DC 1.5kV Al 1x (1x300) mm2	m	36.813	2,40 €	88.351 €
03.04	CABLE MT 18/30 kV Al 1x (1x240) mm2	m	1.496	7,50 €	11.220 €
03.05	CABLE MT 18/30 kV Al 1x (1x400) mm2	m	1.623	9,50 €	15.419 €
03.06	CABLE MT 18/30 kV Al 1x (1x630) mm2	m	22.676	10,50 €	238.098 €
03.07	CABLE PUESTA A TIERRA - 16 mm2 (ESTRUCTURA)	m	5.384	0,50 €	2.692 €
03.08	CABLE PUESTA A TIERRA - 35 mm2 (LADO BT)	m	6.787	4,00 €	27.147 €
03.09	CABLE PUESTA A TIERRA - 50 mm2	m	306	4,50 €	1.377 €
03.10	PICAS DE PUESTA A TIERRA - CT	unidades	329	20,00 €	6.580 €
03.11	CABLE PUESTA A TIERRA - 50 mm2 (LADO MT)	m	3.836	4,50 €	17.261 €
03.12	CABLE SERVICIOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL	m	13.774	1,00 €	13.774 €
03.13	CABLE PUESTA A TIERRA - 35 mm2 (PERIMETRAL)	m	13.624	4,00 €	54.495 €
03.14	FIBRA ÓPTICA - SISTEMA DE SEGURIDAD	m	13.774	2,00 €	27.548 €
03.15	FIBRA ÓPTICA - MONITORIZACIÓN	m	17.197	3,00 €	51.590 €
03.16	CABLE RS 485 Cajas seccionadoras	m	6.496	1,00 €	6.496 €
03.17	CONECTORES PERFORACIÓN CABLE BUS	unidades	5.384	2,00 €	10.768 €
03.18	CONECTORES MT 240 mm2	unidades	6	140,00 €	840 €
03.19	CONECTORES MT 400 mm2	unidades	6	180,00 €	1.080 €
03.20	CONECTORES MT 630 mm2	unidades	24	200,00 €	4.800 €
04	**INSTALACION ELECTRICA**				**266.742 €**
04.01	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 7,26 MVA	unidades	2	2.200,00 €	4.400 €
04.02	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 4,48 MVA	unidades	1	2.200,00 €	2.200 €
04.03	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3,63 MVA	unidades	3	2.200,00 €	6.600 €
04.04	LATIGUILLO CABLE SOLAR CC Cu 1x (1x4) mm2 + PORTAFUSIBLE PF-16/85 + FUSIBLE + CONECTOR MC4	unidades	5.384	0,10 €	538 €
04.05	CABLE DC 1.5kV Al 1x (1x95) mm2	m	71.980	0,40 €	28.792 €
04.06	CABLE DC 1.5kV Al 1x (1x300) mm2	m	36.813	1,05 €	38.653 €
04.07	CAJA 16 STRINGS	unidades	166	275,00 €	45.650 €
04.08	CAJA 10 STRINGS	unidades	2	275,00 €	550 €
04.09	CAJA 4 STRINGS	unidades	4	200,00 €	800 €
04.10	CABLE MT 18/30 kV Al 1x (1x240) mm2	m	1.496	1,25 €	1.870 €
04.11	CABLE MT 18/30 kV Al 1x (1x400) mm2	m	1.623	1,75 €	2.840 €
04.12	CABLE MT 18/30 kV Al 1x (1x630) mm2	m	22.676	2,05 €	46.486 €
04.13	CONECTORES PERFORACIÓN CABLE BUS	unidades	5.384	2,00 €	10.768 €
04.14	CONECTORES MT 240 mm2	unidades	6	150,00 €	900 €
04.15	CONECTORES MT 400 mm2	unidades	6	150,00 €	900 €
04.16	CONECTORES MT 630 mm2	unidades	24	150,00 €	3.600 €

COD.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
04.17	CABLE PUESTA A TIERRA - 16 mm2 (ESTRUCTURA)	m	5.384	0,25 €	1.346 €
04.18	CABLE PUESTA A TIERRA - 35 mm2 (LADO BT)	m	6.787	0,75 €	5.090 €
04.19	CABLE PUESTA A TIERRA - 50 mm2	m	306	1,00 €	306 €
04.20	PICAS DE PUESTA A TIERRA - CT	unidades	329	10,00 €	3.290 €
04.21	CABLE PUESTA A TIERRA - 50 mm2 (LADO MT)	unidades	3.836	1,00 €	3.836 €
04.22	CABLE SERVICIOS AUXILIARES - SEGURIDAD PERIMETRAL	m	13.774	0,70 €	9.642 €
04.23	CABLE PUESTA A TIERRA - 35 mm2 (PERIMETRAL)	m	13.624	0,75 €	10.218 €
04.24	FIBRA ÓPTICA - SISTEMA DE SEGURIDAD	m	13.774	1,00 €	13.774 €
04.25	FIBRA ÓPTICA - MONITORIZACIÓN	m	17.197	1,00 €	17.197 €
04.26	CABLE RS 485 Cajas seccionadoras	m	6.496	1,00 €	6.496 €
05	**MONTAJE MECANICO**				**895.090 €**
05.01	MONTAJE SEGUIDOR 2Vx26	unidad	1.346	235,00 €	316.310 €
05.02	MONTAJE MODULOS FV	unidad	69.992	2,50 €	174.980 €
05.03	HINCADO PARA ESTRUCTURA FV	unidades	6.730	60,00 €	403.800 €
06	**MONITORIZACION**				**203.825 €**
06.01	UNIDADES TERMINALES REMOTAS (RTU)	unidad	6	500,00 €	3.000 €
06.02	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	unidad	1	12.525,00 €	12.525 €
06.03	SISTEMA DE MONITOREO SCADA	unidad	1	128.300,00 €	128.300 €
06.04	POWER PLANT CONTROLLER	unidad	1	60.000,00 €	60.000 €
07	**SEGURIDAD**				**124.713 €**
07.01	UNIDAD DE CONTROL	unidad	1	12.500,00 €	12.500 €
07.02	EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO	unidad	1	1.200,00 €	1.200 €
07.03	CÁMARA DE VÍDEO TIPO DOMO	unidad	8	400,00 €	3.200 €
07.04	CAMARA DE SEGURIDAD TÉRMICA	unidad	85	560,00 €	47.490 €
07.05	BACULO 5 METROS	unidad	93	650,00 €	60.323 €
08	**GESTIÓN DE RESIDUOS**				**19.142 €**
09	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**				**59.471 €**
	TOTAL				**14.015.219 €**
	TOTAL (21% IVA)				**16.958.416 €**

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de **DIECISÉIS MILLONES NOVECIENTOS CIENCUENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS DIECISÉIS EUROS.** (IVA incluido).

13 PLAZO DE EJECUCIÓN

Las obras que comprende este Proyecto se realizarán en un plazo máximo de cinco meses (5 meses), a contar a partir del siguiente a la obtención de la última autorización disponible.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
CONSTRUCCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA							
1. Trabajos previos de acondicionamiento							
2. Trabajos obra civil (ejecución de caminos, cimentaciones, zanjas, etc)							
3. Trabajos eléctricos							
4. Cuadros de corriente alterna							
5. Inversores, transformadores y celdas de MT							
6. Instalación de estructura							
7. Instalación de paneles solares							
8. Circuito Cerrado de Televisión							
9. Comunicaciones y monitorización							
10. Vallado							
CONSTRUCCIÓN SUBESTACIÓN FOTOVOLTAICA							
CONEXIÓN Y TRABAJOS FINALES DE FINALIZACIÓN DE OBRA							

Madrid, octubre de 2020.

Gabriel Butler Monterde

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado en Valencia nº 8197

PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN

PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4
34,99 MWp

Versión	Creado	Revisado	Fecha	Comentarios
01	F.B.S.	E.R.S.	29/10/20	Edición inicial

CONTENIDO

1 LISTADO DE PLANOS 4

1 LISTADO DE PLANOS

1. Localización y emplazamiento
2. Parcelario
3. Afecciones en layout
4. Layout general
5. Trazado zanja MT
6. Planta RBDA
7. Bloque tipo
8. Detalle estructura
9. Cimentación estructura
10. Detalle estación de potencia
11. Cimentación estación de potencia
12. Posicionamiento de los CT
13. Cerramiento exterior
14. Accesos
15. Viales
16. Secciones tipo zanjas
17. Esquema unifilar BT
18. Esquema unifilar MT

Madrid, octubre de 2020.

Gabriel Butler Monterde

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado en Valencia nº 8197

PLANTA FV REQUENA 4

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			----
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE11

ESCALA:	Nº HOJA:			
1:50.000	01 de 02	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A2

PLANTA FV REQUENA 4

LA PLANA DE UTIEL-REQUENA

PARQUE NATURAL HOCES DEL CABRIEL

PARQUE NATURAL HOCES DEL CABRIEL

PROVINCIA DE VALENCIA

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			----
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: EMPLAZAMIENTO

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE11

ESCALA:	Nº HOJA:			
1:25.000	02 de 02	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A2

CUADRO DE PARCELAS Y SUPERFICIES

Provincia	Término Municipal	Polígono	Parcela	Superficie parcela (m^2)
Valencia	Requena	93	53	60.244
Valencia	Requena	93	55	18.163
Valencia	Requena	93	38	194.574
Valencia	Requena	93	49	2.781
Valencia	Requena	93	50	3.227
Valencia	Requena	93	35	19.220
Valencia	Requena	93	34	222.648
Valencia	Requena	93	256	33.651
Valencia	Requena	93	263	53.738
Valencia	Requena	93	58	9.753
Valencia	Requena	93	21	12.524
Valencia	Requena	93	64	10.884
Valencia	Requena	93	65	16.181
Valencia	Requena	93	66	16.457
Valencia	Requena	93	67	4.638
Valencia	Requena	93	114	55.718
Valencia	Requena	93	89	21.715
Valencia	Requena	93	92	23.159
Valencia	Requena	93	91	17.000
Valencia	Requena	93	90	34.105
Valencia	Requena	93	116	28.950
Valencia	Requena	93	117	30.001
Valencia	Requena	93	159	27.028
Valencia	Requena	93	156	26.882
Superficie Total				**943.241**
Superfice Ocupada				**743.712**

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000263000QM
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 263

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000340000QL
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 34

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093002560000QP
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 256

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000580000QB
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 58

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000210000QZ
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 21

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000350000QT
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 35

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000380000QO
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 38

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000500000QJ
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 50

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000490000QS
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 49

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000550000QH
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 55

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000530000QZ
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 53

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000890000QA
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 89

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000920000QA
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 92

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000910000QW
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 91

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000900000QH
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 90

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093001140000QS
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 114

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093001590000QP
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 159

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000670000QT
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 67

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000640000QQ
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 64

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000660000QL
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 66

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093000650000QP
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 65

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093001160000QU
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 116

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093001170000QH
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 117

REFERENCIA CATASTRAL 46215A093001560000QY
PROVINCIA: VALENCIA MUNICIPIO: REQUENA POLÍGONO: 93 PARCELA: 156

PLANTA FV REQUENA 4

LEYENDA

- LÍMITE DE PARCELAS.
- VALLADO.
- SEGUIDORES.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- SUBESTACIÓN.
- VIAL INTERIOR (4 m).
- VIAL ACCESO (6 m).

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			----
03			----
02			----
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PARCELARIO - LAYOUT

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE31

ESCALA: 1:8.000

Nº HOJA: 01 de 01

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A2

PLANTA FV REQUENA 4

CT-01
CT-02
CT-03
CT-04
CT-05
CT-06

15.00
27.00
18.00
5.00
4.50
50.00
25.00
100.00

LEYENDA

- LÍMITE DE PARCELAS.
- CAMINO (4.5 m) A EJE.
- AFECCIÓN HIDROGRAFÍA DOMINIO PUBLICO
- AFECCIÓN HIDROGRAFÍA ZONA SERVIDUMBRE (5 m)
- AFECCIÓN ZONA DE POLICÍA (100 m).
- ZONA INUNDABLE
- AFECCIÓN LINDEROS (5 m).
- AFECCIÓN VEGETACIÓN (5 m).
- AFECCIÓN VÍA PECUARIA (5 m).
- AFECCIÓN CARRETERA N-330 ZONA PROTEGIDA (AEE + 50 m)
- AFECCIÓN CARRETERA N-330 LIMITE CONSTRUCCIÓN (AEC + 25 m)
- AFECCIÓN CARRETERA CV-442 ZONA PROTEGIDA (AEE + 30 m)
- AFECCIÓN CARRETERA CV-442 LIMITE CONSTRUCCIÓN (AEC + 18 m)
- AFECCIÓN LÍNEA AÉREA (15 m)
- RED NATURA

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: AFECCIONES

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE61

ESCALA: 1:5.000

Nº HOJA: 01 de 01

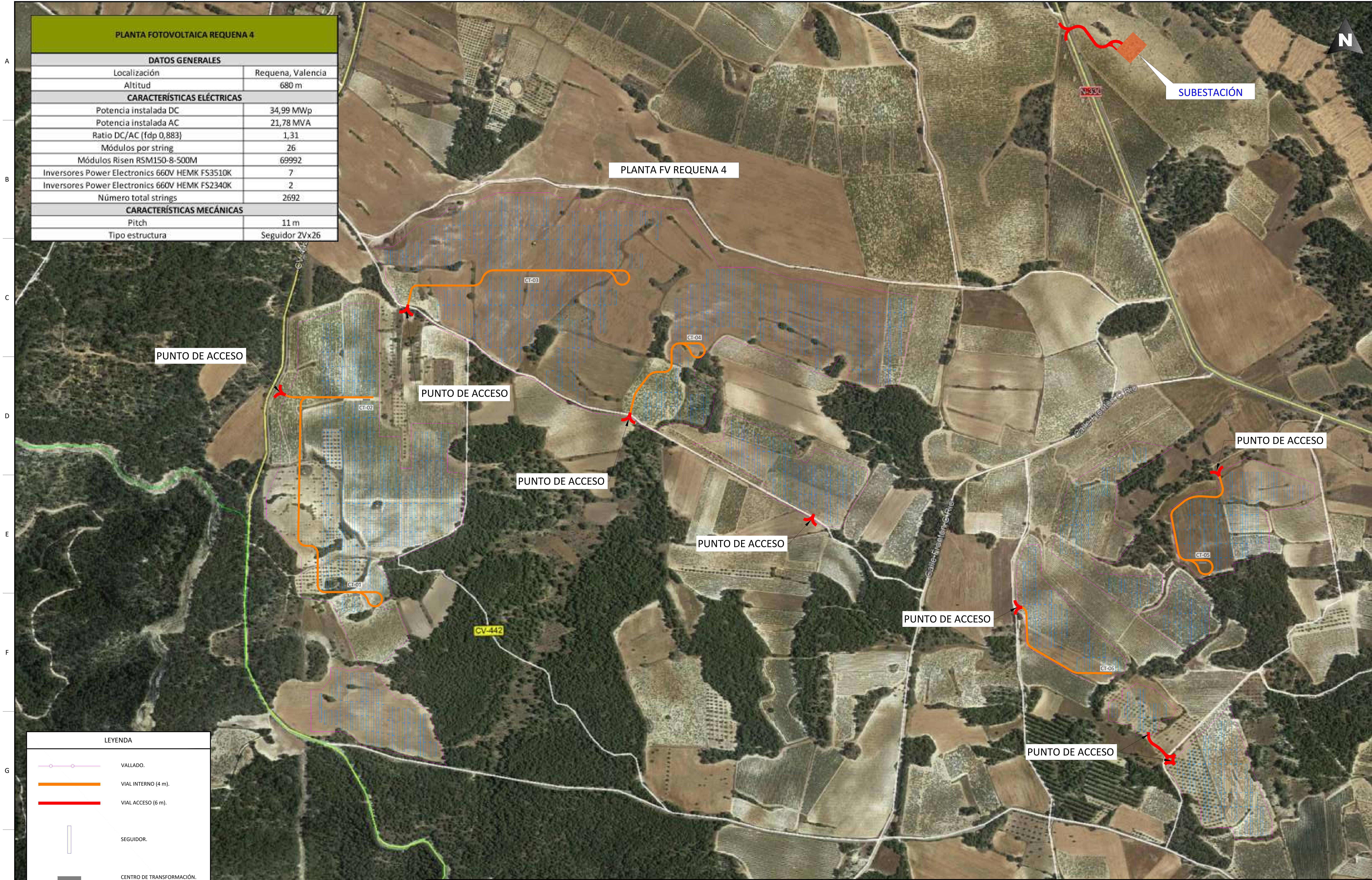
REV: 01

PROYECTADO	F.B.S	29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A2

PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

DATOS GENERALES	
Localización	Requena, Valencia
Altitud	680 m
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Potencia instalada DC	34,99 MWp
Potencia instalada AC	21,78 MVA
Ratio DC/AC (fdp 0,883)	1,31
Módulos por string	26
Módulos Risen RSM150-8-500M	69992
Inversores Power Electronics 660V HEMK FS3510K	7
Inversores Power Electronics 660V HEMK FS2340K	2
Número total strings	2692
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
Pitch	11 m
Tipo estructura	Seguidor 2Vx26



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

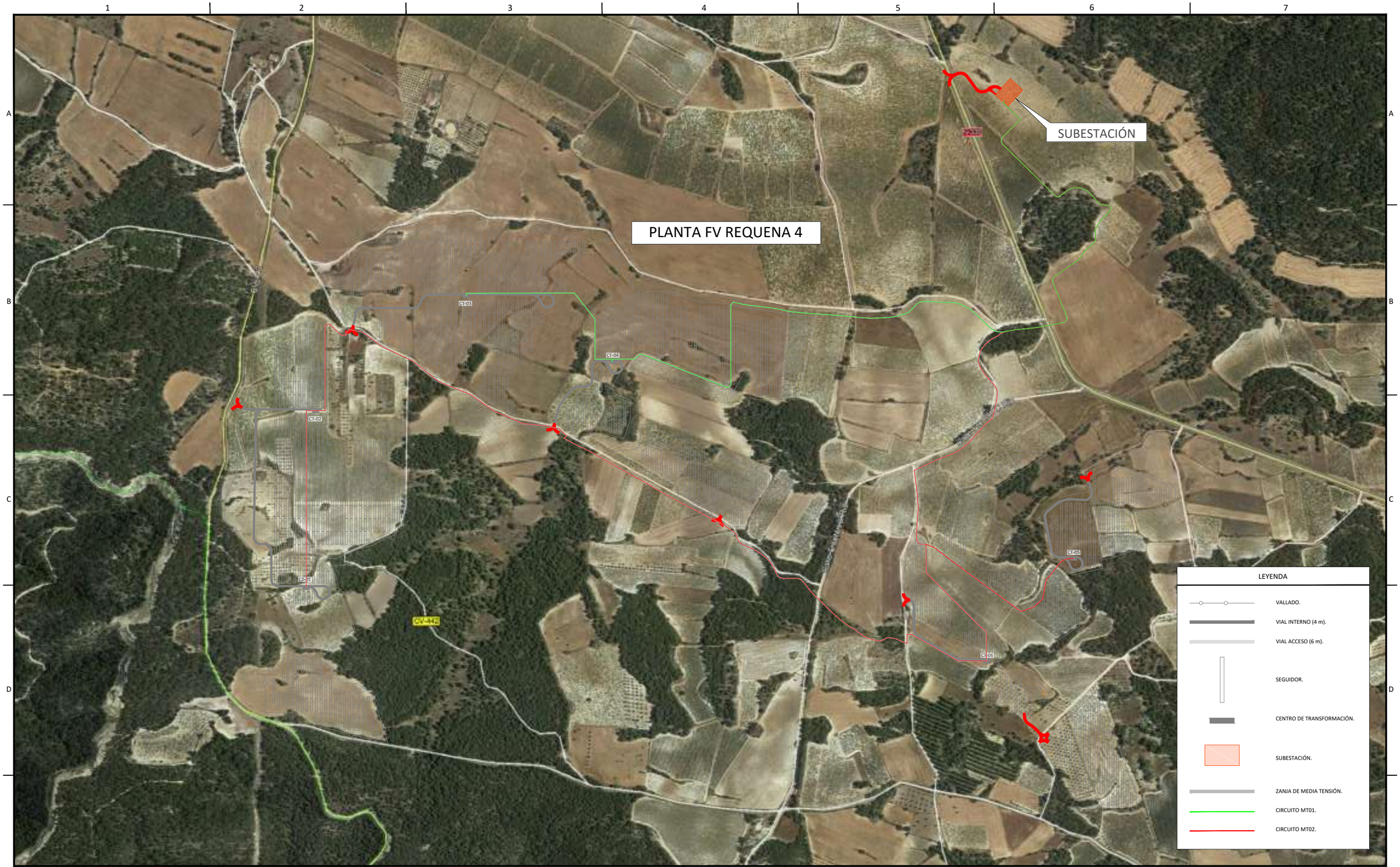
EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO:	PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4
TÍTULO DEL PLANO:	LAYOUT GENERAL
REF. PLANO:	SOFV2018404AGPGGE01
ESCALA:	1:5.000
Nº HOJA:	01 de 01
REV:	01

PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A2



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

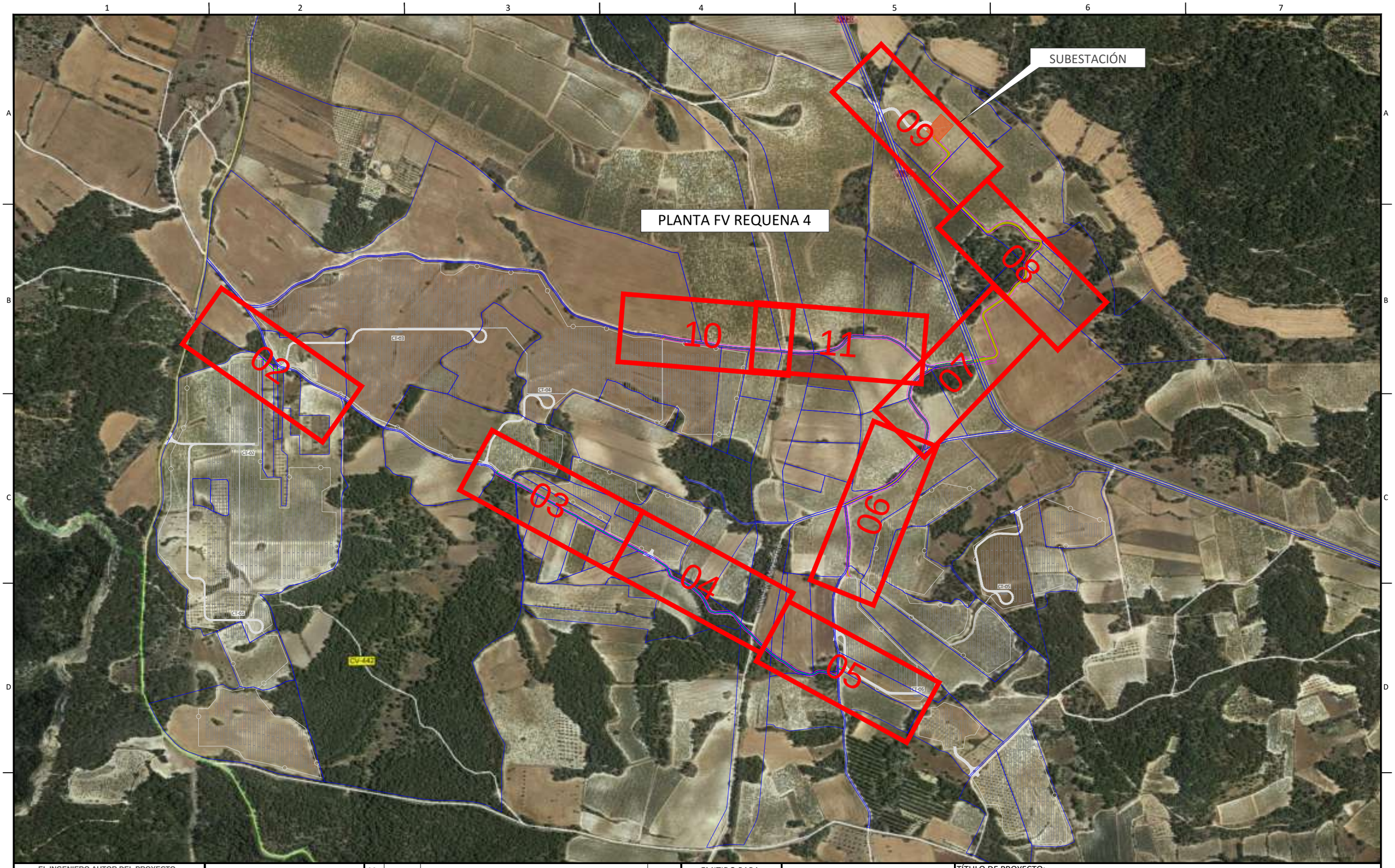
TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: TRAZADO ZANJAS MT

REF. PLANO: SOFV2018404AGPCZA0

ESCALA:	Nº HOJA:			
1:8.000	01 de 01	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

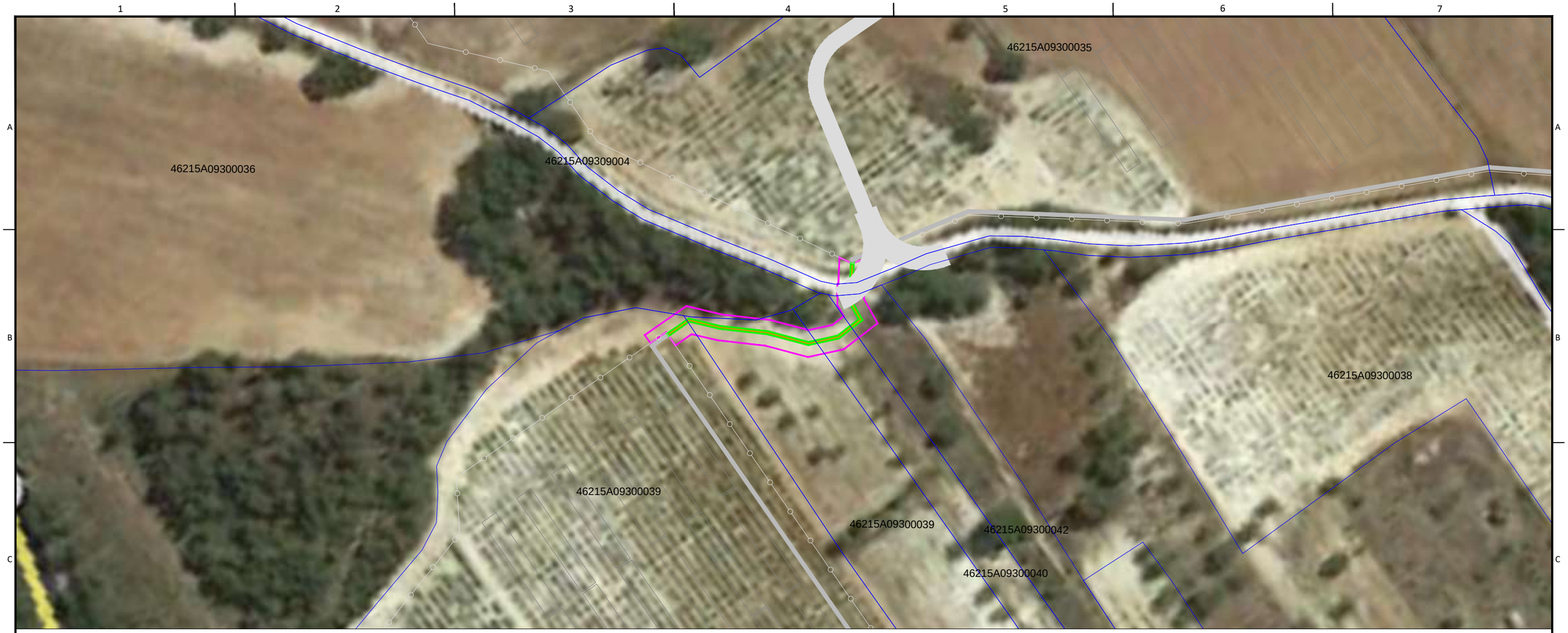
ESCALA: 1/8.000

Nº HOJA: 01 de 11

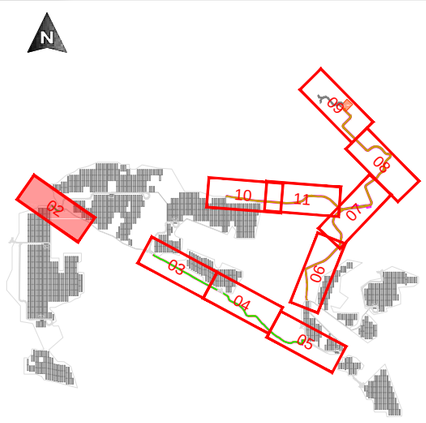
REV: 01

PROYECTADO	F.B.S		29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3



DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

OCUPACIÓN PERMANENTE
Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.

OCUPACIÓN TEMPORAL
Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.

ZANJA ENTERRRADA

XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL

LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1.000

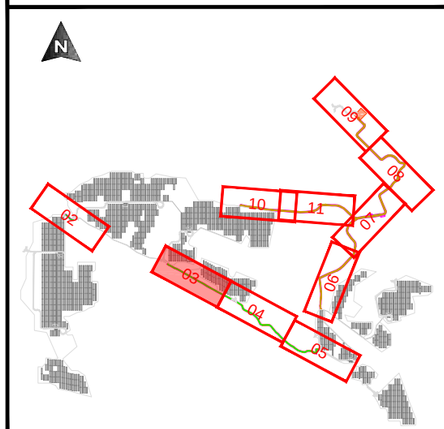
Nº HOJA: 02 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S		29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

OCUPACIÓN PERMANENTE
Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.

OCUPACIÓN TEMPORAL
Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.

ZANJA ENTERRRADA

XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL

LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1000

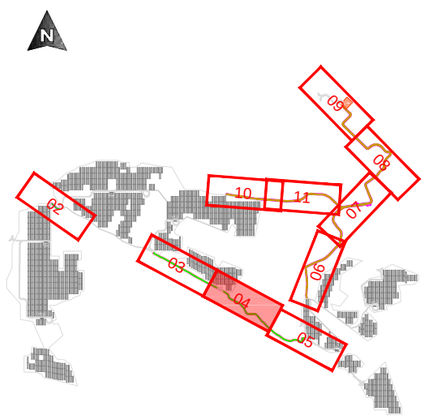
Nº HOJA: 03 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S		29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

OCUPACIÓN PERMANENTE
Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.

OCUPACIÓN TEMPORAL
Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.

ZANJA ENTERRRADA

XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL

LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1.000

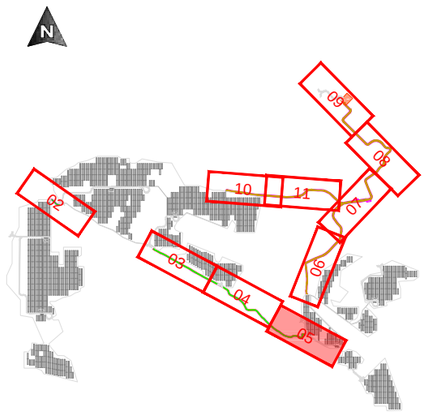
Nº HOJA: 04 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S	29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

- OCUPACIÓN PERMANENTE
  Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.
- OCUPACIÓN TEMPORAL
  Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.
- ZANJA ENTERRRADA
- XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL
- LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1.000

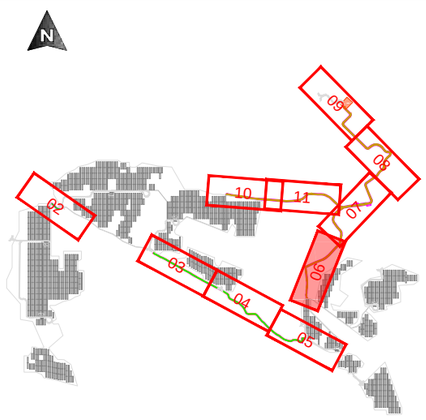
Nº HOJA: 05 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S		29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

OCUPACIÓN PERMANENTE
Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.

OCUPACIÓN TEMPORAL
Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.

ZANJA ENTERRRADA

XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL

LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1.000

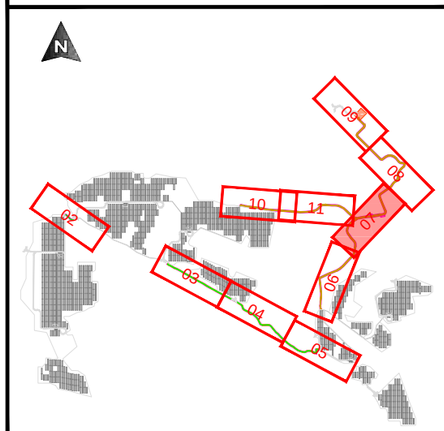
Nº HOJA: 06 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S		29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

OCUPACIÓN PERMANENTE
Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.

OCUPACIÓN TEMPORAL
Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.

ZANJA ENTERRRADA

XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL

LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1.000

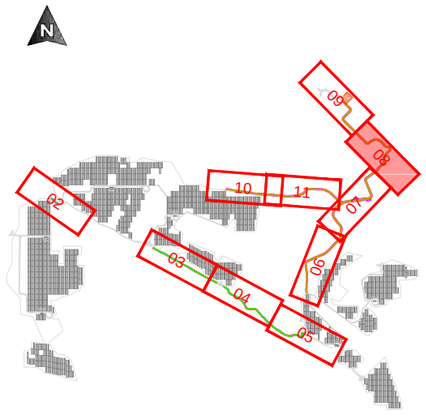
Nº HOJA: 07 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S	29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

OCUPACIÓN PERMANENTE
Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.

OCUPACIÓN TEMPORAL
Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.

ZANJA ENTERRRADA

XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL

LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1.000

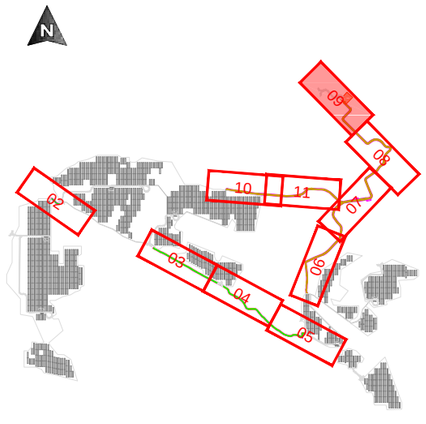
Nº HOJA: 08 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S		29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

OCUPACIÓN PERMANENTE
Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.

OCUPACIÓN TEMPORAL
Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.

ZANJA ENTERRRADA

XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL

LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1.000

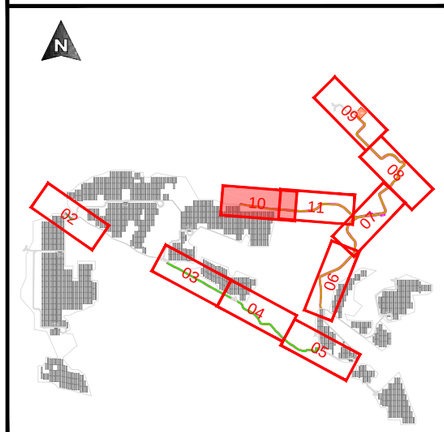
Nº HOJA: 09 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S	29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

OCUPACIÓN PERMANENTE
Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.

OCUPACIÓN TEMPORAL
Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.

ZANJA ENTERRRADA

XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL

LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1.000

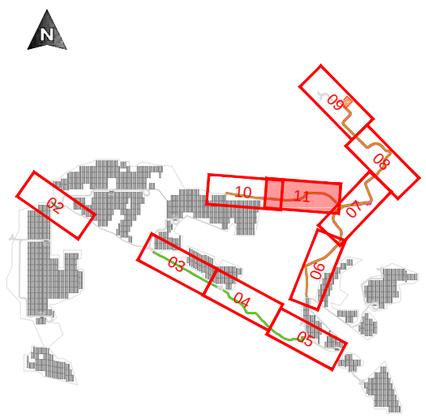
Nº HOJA: 10 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S	29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3

DISTRIBUCIÓN HOJAS:



LEYENDA AFECCIONES TRAMO SUBTERRÁNEO

OCUPACIÓN PERMANENTE
Zanja: ancho de la canalización + mitad de la anchura de la canalización a cada lado de la misma.

OCUPACIÓN TEMPORAL
Zanja: ocupación permanente + 3 m a cada lado.

ZANJA ENTERRRADA

XXXXXX REFERENCIA CATASTRAL

LÍMITE PARCELA CATASTRAL

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE RBDA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE3

ESCALA: 1/1.000

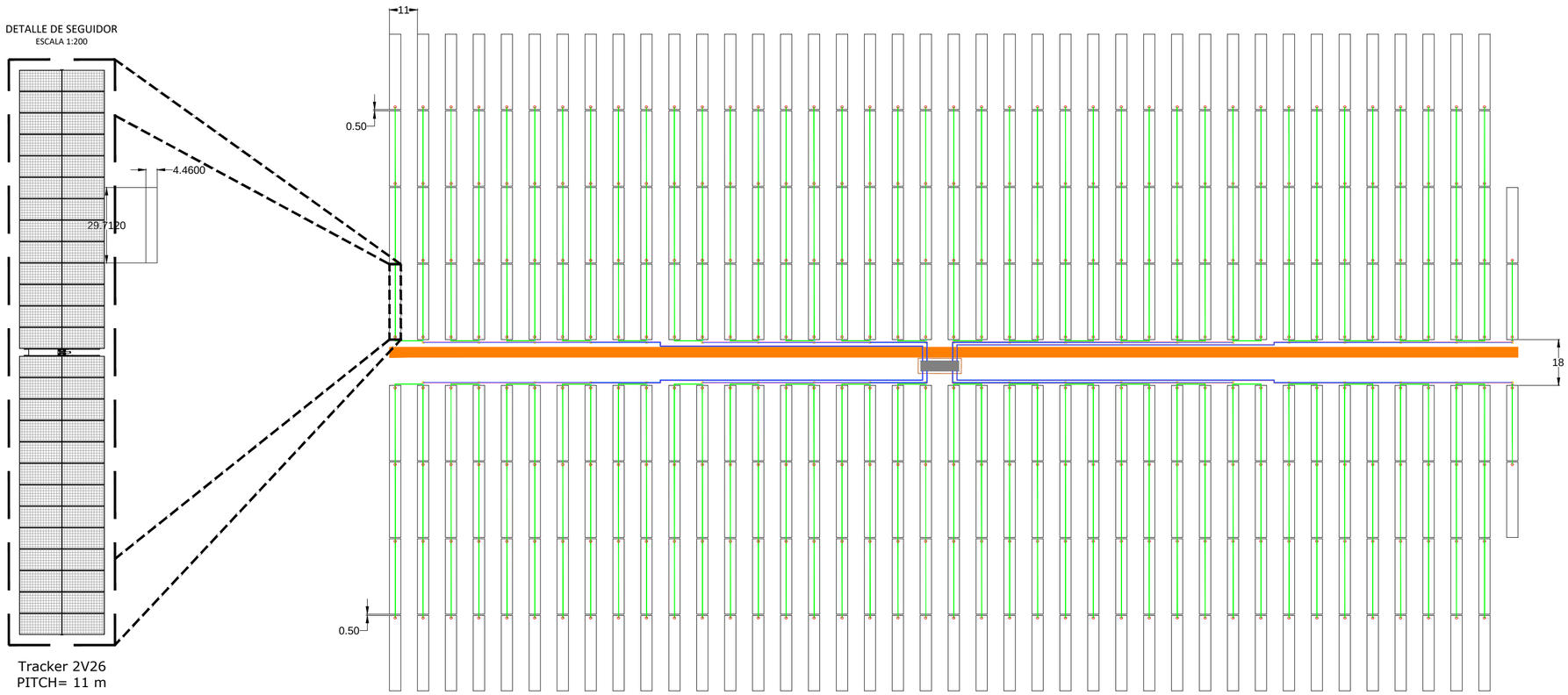
Nº HOJA: 11 de 11

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S		29.10.2020
DIBUJADO	P.P.H		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

DETALLE DE SEGUIDOR
ESCALA 1:200



Tracker 2V26
PITCH= 11 m

LEYENDA

- SEGUIDOR 2Vx26
- VIAL INTERNO (4 m).
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- CAJA DE 16 STRINGS.
- CAJA DE 4 STRINGS.
- CONECTOR DE PERFORACIÓN 2 A 1.
- CABLE BUS Al 2x1x95 mm².
- CABLE CAJA-CT Al 2x1x300 mm².
- CABLE RS-485.
- CABLE DE TIERRA Cu 35 mm².
- CABLE DE TIERRA Cu 50 mm².
- ARQUETA BT.
- ZANJA BT.
- ZANJA DE TIERRA.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: BLOQUE TIPO

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE51

ESCALA: 1:1500

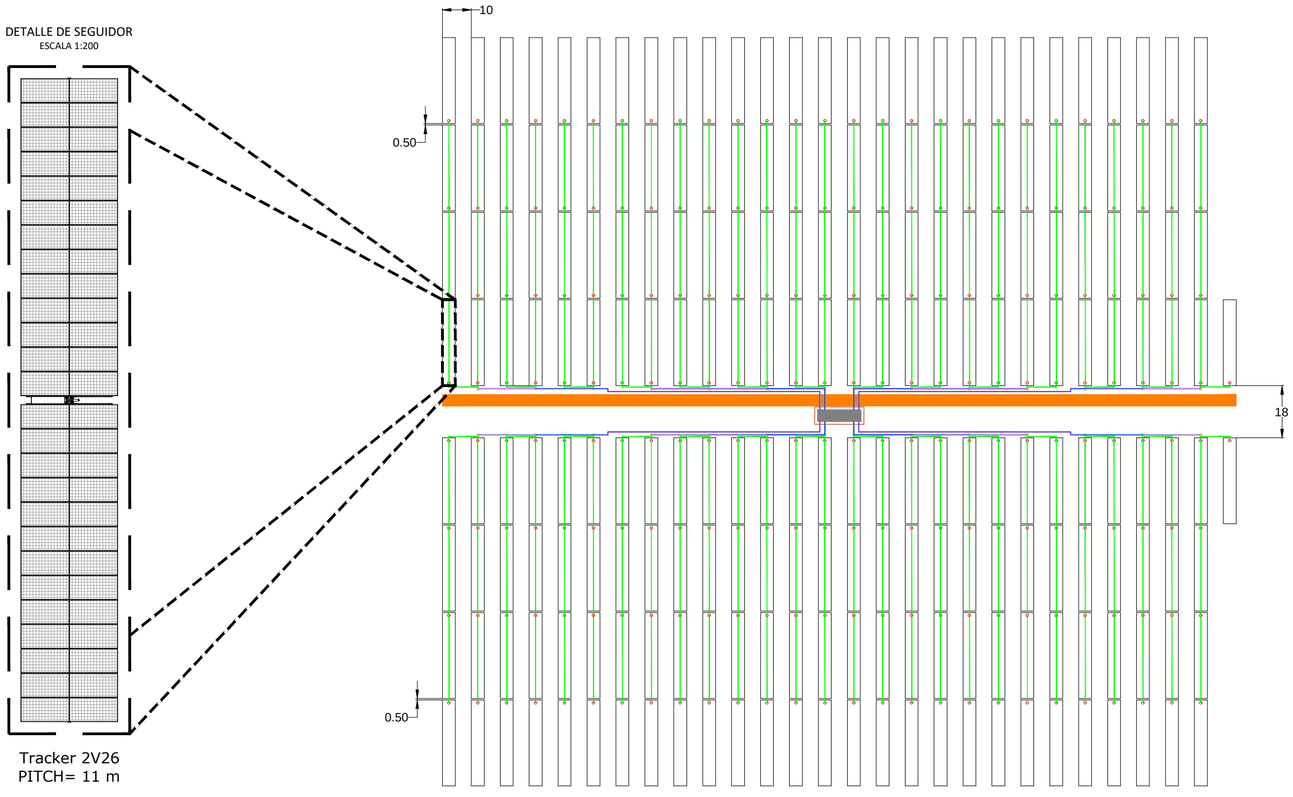
Nº HOJA: 01 de 03

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A2

DETALLE DE SEGUIDOR
ESCALA 1:200



Tracker 2V26
PITCH= 11 m

LEYENDA

- SEGUIDOR 2Vx26
- VIAL INTERNO (4 m).
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- CAJA DE 16 STRINGS.
- CAJA DE 10 STRINGS.
- CONECTOR DE PERFORACIÓN 2 A 1.
- CABLE BUS Al 2x1x95 mm².
- CABLE CAJA-CT Al 2x1x300 mm².
- CABLE RS-485.
- CABLE DE TIERRA Cu 35 mm².
- CABLE DE TIERRA Cu 50 mm².
- ARQUETA BT.
- ZANJA BT.
- ZANJA DE TIERRA.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

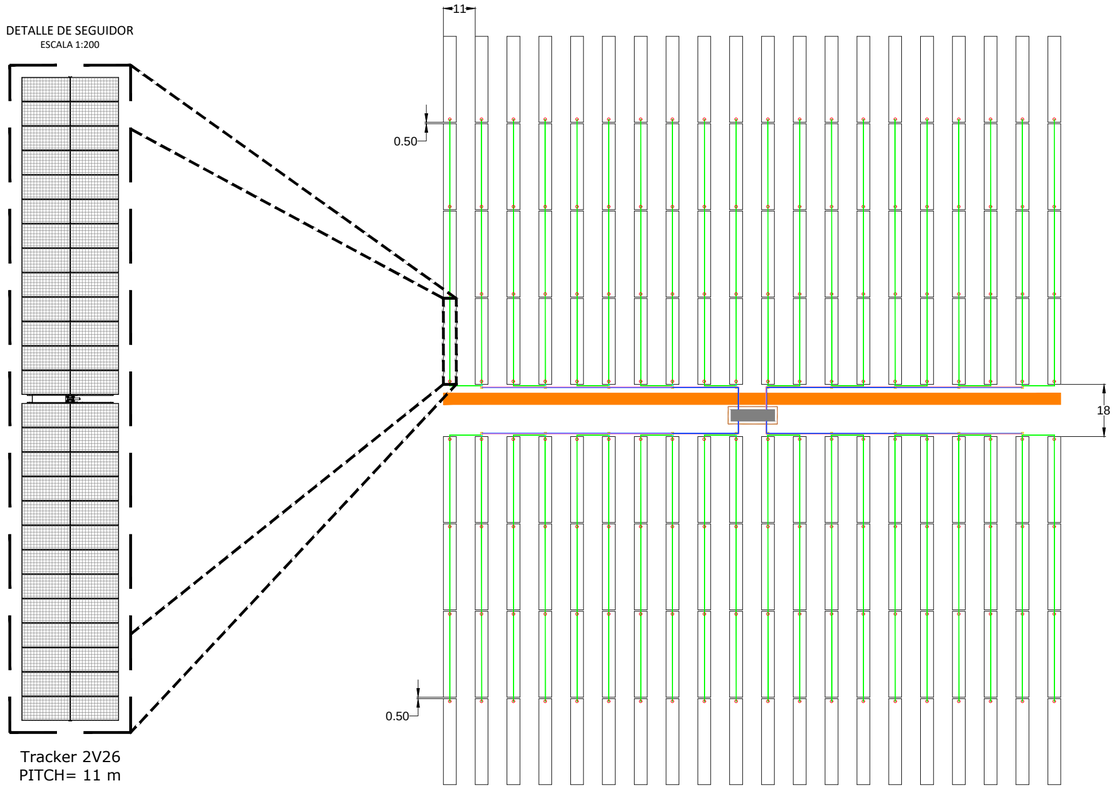
TÍTULO DEL PLANO: BLOQUE TIPO

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE51

ESCALA: 1:1500	Nº HOJA: 02 de 03	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A2

DETALLE DE SEGUIDOR
ESCALA 1:200



Tracker 2V26
PITCH= 11 m

LEYENDA

- SEGUIDOR 2Vx26
- VIAL INTERNO (4 m).
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- CAJA DE 16 STRINGS.
- CONECTOR DE PERFORACIÓN 2 A 1.
- CABLE BUS Al 2x1x95 mm².
- CABLE CAJA-CT Al 2x1x300 mm².
- CABLE RS-485.
- CABLE DE TIERRA Cu 35 mm².
- CABLE DE TIERRA Cu 50 mm².
- ARQUETA BT.
- ZANJA BT.
- ZANJA DE TIERRA.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

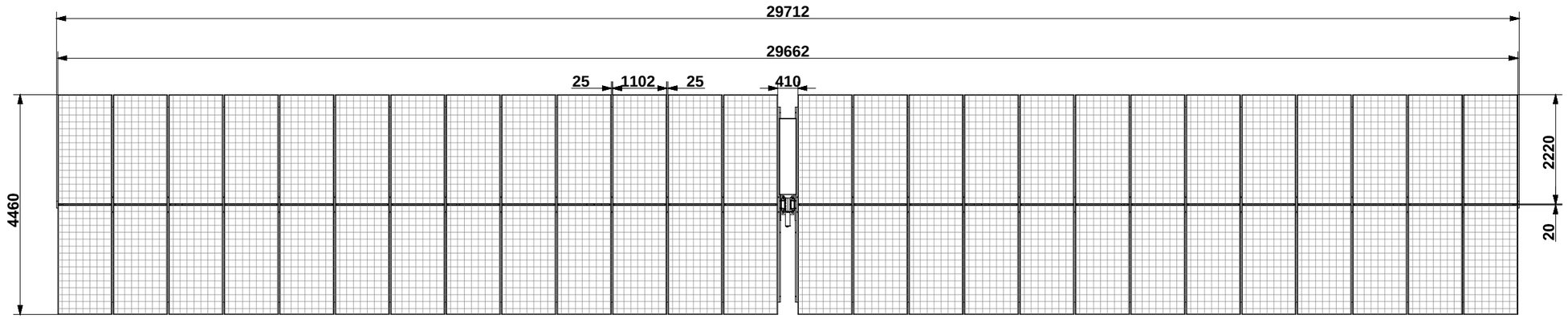
TÍTULO DE PROYECTO:
PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO:
BLOQUE TIPO

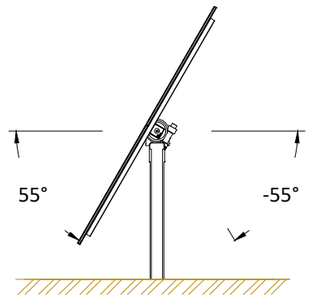
REF. PLANO:
SOFV2018404AGPGGE51

ESCALA: 1:1500	Nº HOJA: 03 de 03	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

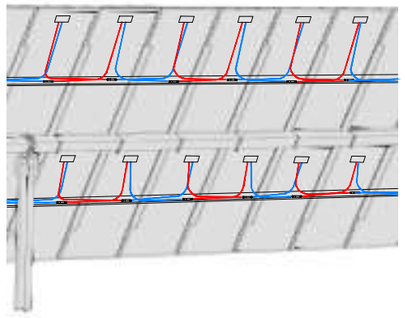
DIN-A2



VISTA EN PLANTA



VISTA LATERAL



VISTA 3D

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE ESTRUCTURA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPMES2

ESCALA: 1:100

Nº HOJA: 01 de 01

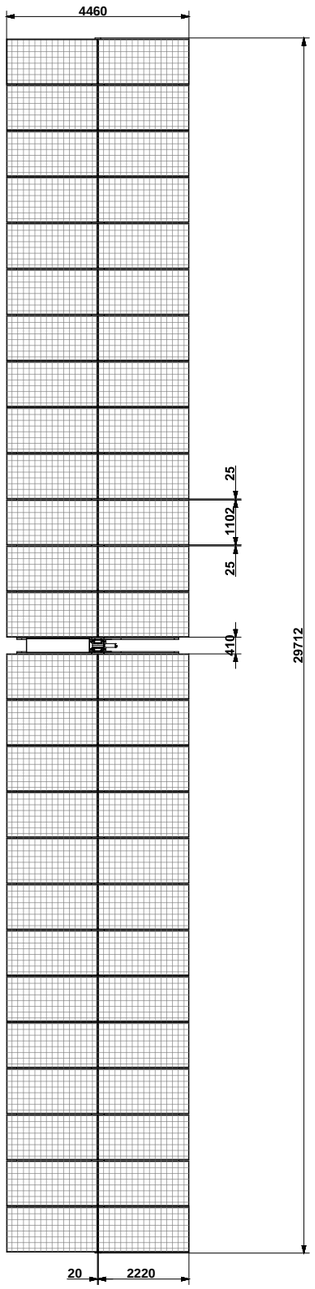
REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

DETALLE DE SEGUIDOR

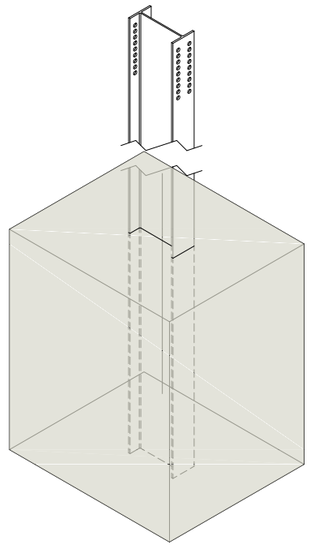
ESCALA 1:150



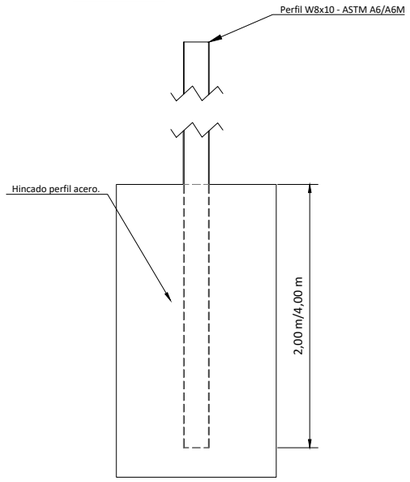
Tracker 2V26

PERFILES DE ACERO
CIMENTACIÓN HINCADA

VISTA 3D



VISTA FRONTAL



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

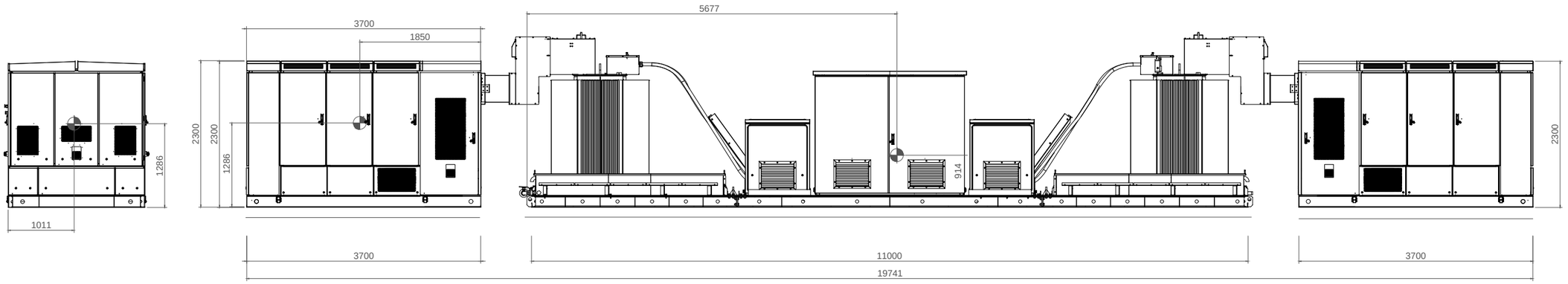
TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: CIMENTACIÓN ESTRUCTURA - DETALLES

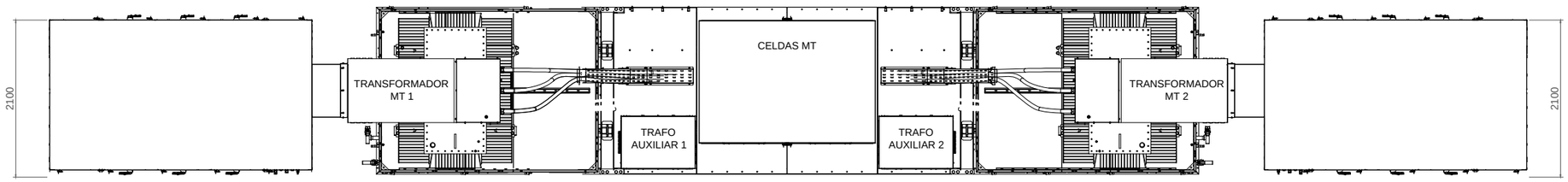
REF. PLANO: SOFV2018404AGPCCI1

ESCALA:	Nº HOJA:			
1:150	01 de 01	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3



ALZADO



PLANTA

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

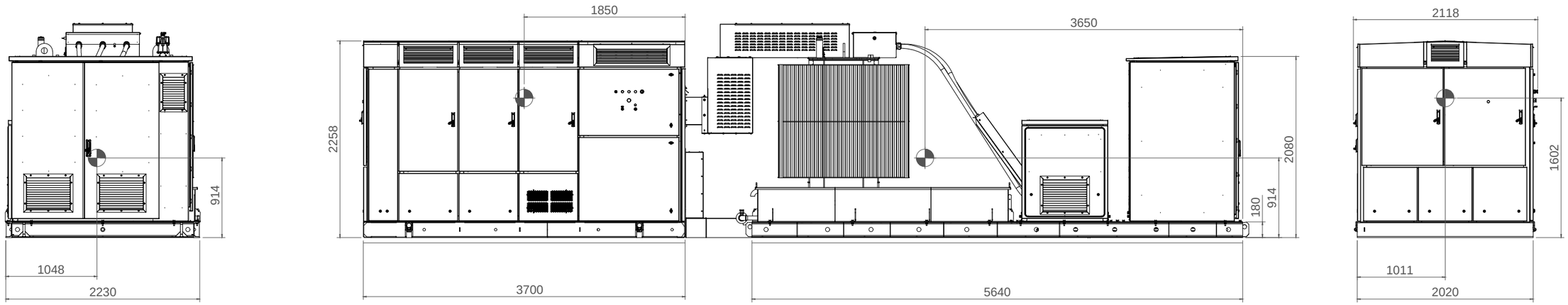
TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE POTENCIA

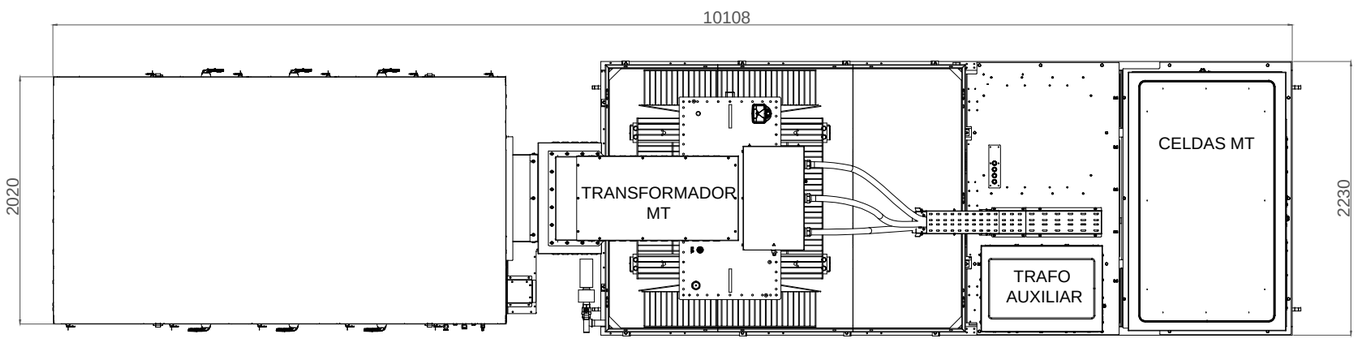
REF. PLANO: SOFV2018404AGPMEQ0

ESCALA: 1:70	Nº HOJA: 01 de 02	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3



ALZADO



PLANTA

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

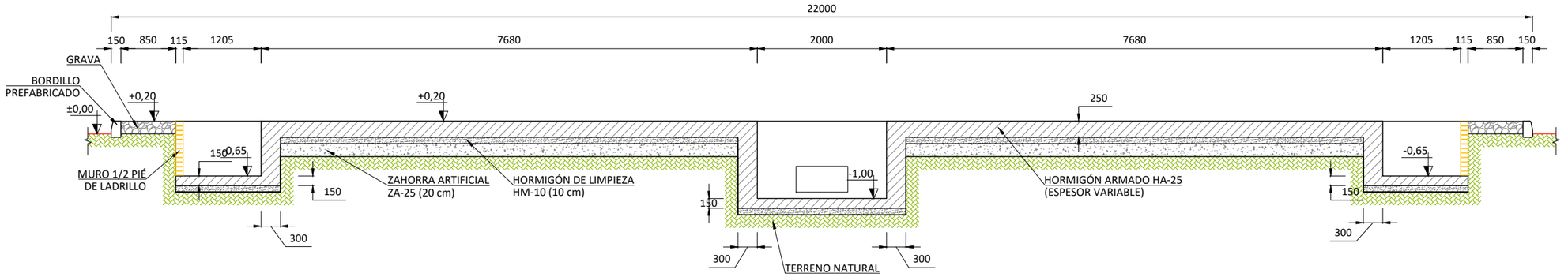
TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE POTENCIA

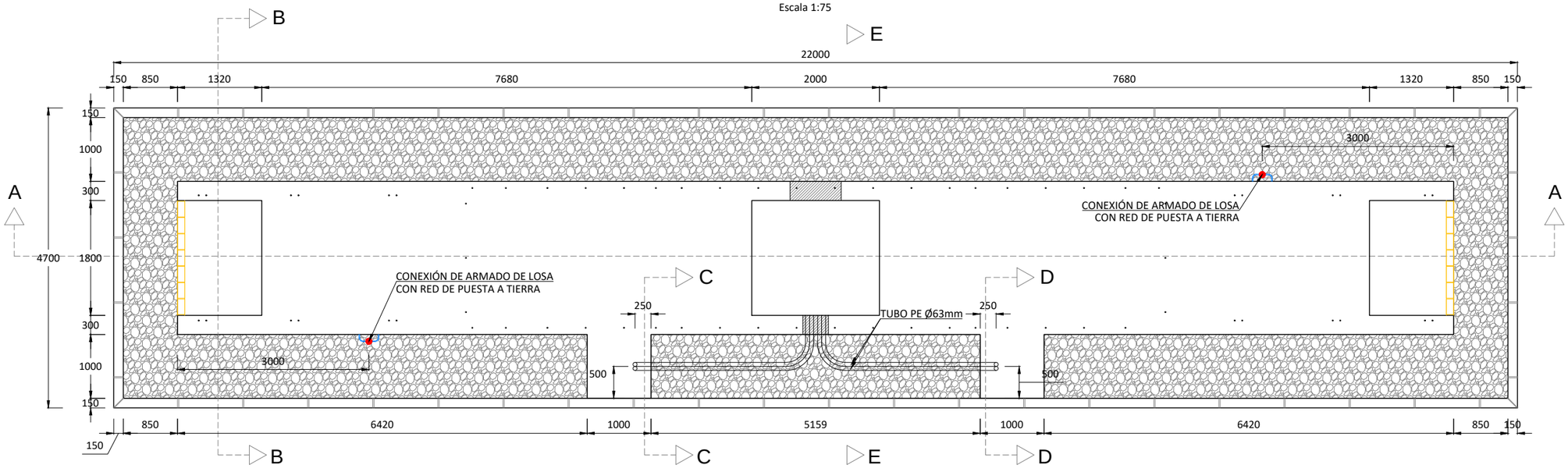
REF. PLANO: SOFV2018404AGPMEQ0

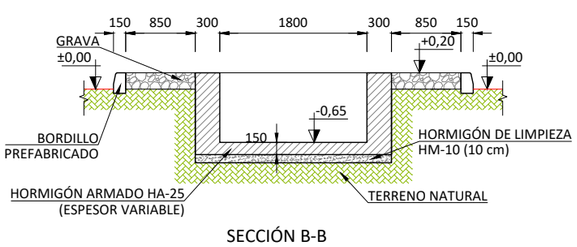
ESCALA:	Nº HOJA:			
1:50	02 de 02	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3

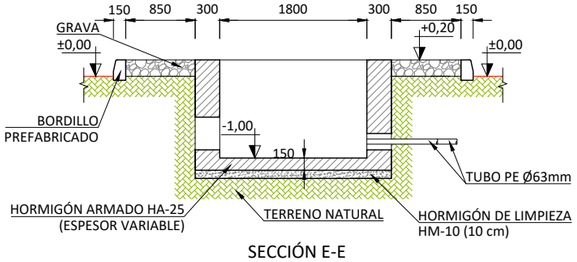


SECCIÓN A-A
Escala 1:75

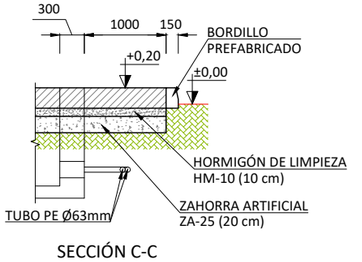




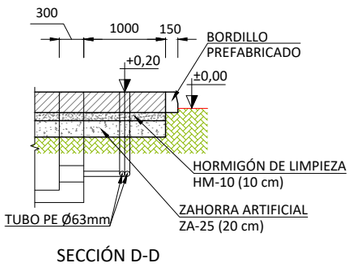
SECCIÓN B-B
Escala 1:75



SECCIÓN E-E
Escala 1:75



SECCIÓN C-C
Escala 1:75



SECCIÓN D-D
Escala 1:75

*SE PRESENTA CIMENTACIÓN TIPO. LAS DIMENSIONES Y MATERIALES FINALES SERÁN DEFINIDAS EN LA INGENIERÍA DE DETALLE

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: CIMENTACIÓN ESTACIÓN DE POTENCIA

REF. PLANO: SOFV2018404AGPCCI1

ESCALA: 1:75

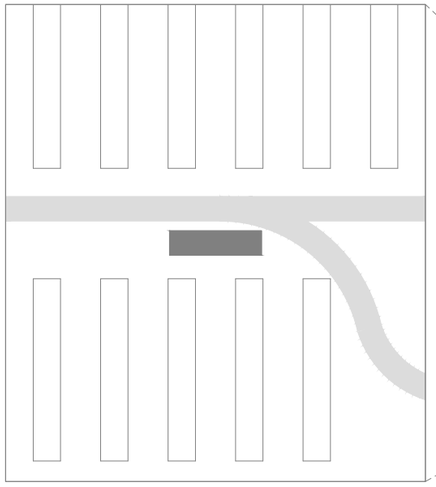
Nº HOJA: 01 de 01

REV: 01

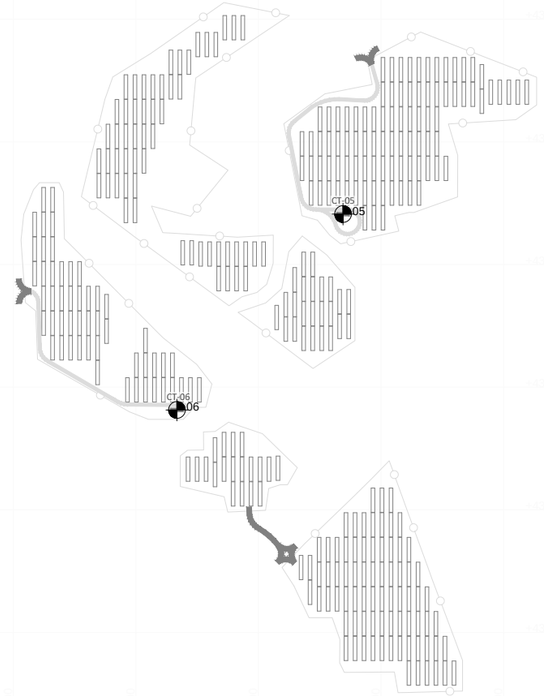
PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

COORDENADAS		
Nº	X	Y
CT-01	661934,3962	4356624,0604
CT-02	661956,0797	4357086,1575
CT-03	662307,3847	4357304,4181
CT-04	662650,1477	4357150,0956
CT-05	663723,4974	4356691,6509
CT-06	663520,2835	4356452,1517



ESQUEMA COORDENADA REPRESENTATIVA
PS - E: 1/1000



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: POSICIONAMIENTO DE LOS CT

REF. PLANO: SOFV2018404AGPGGE5

ESCALA: 1/7.500

Nº HOJA: 01 de 01

REV: 01

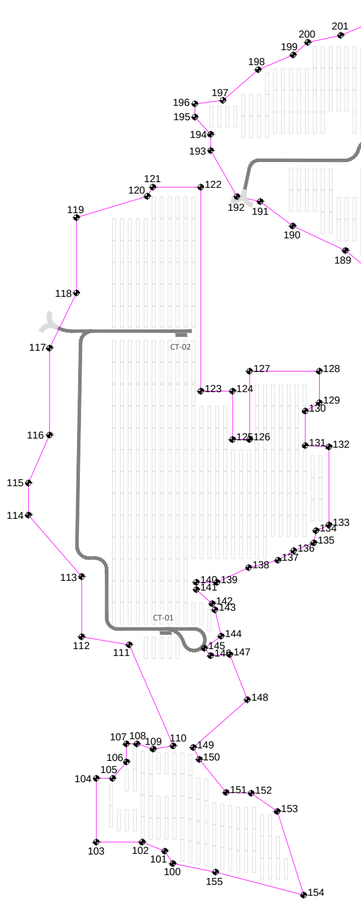
PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

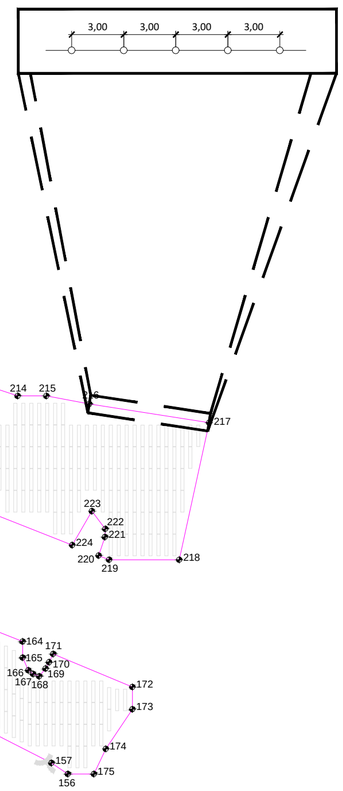
DIN-A3

COORDENADAS PUNTO DE ACCESO		
Nº	X	Y
1	663790.8789	4356106.3898
2	663786.3510	4356131.7488
3	663725.1657	4356131.2775
4	663719.3543	4356143.0191
5	663719.6146	4356171.4318
6	663710.3397	4356198.0994
7	663681.8979	4356198.0994
8	663663.4372	4356237.0276
9	663648.8902	4356259.4740
10	663677.1866	4356289.1627
11	663735.9846	4356345.8713
12	663758.3716	4356368.0263
13	663780.0785	4356390.1050
14	663832.1352	4356246.3489
15	663869.7876	4356146.0396
16	663869.7876	4356108.4205
17	663582.5182	4356327.3364
18	663578.0239	4356345.9899
19	663524.3171	4356358.5864
20	663524.3171	4356396.1288
21	663533.3003	4356402.8823
22	663552.8944	4356403.2304
23	663552.8738	4356425.2430
24	663567.1651	4356425.9317
25	663583.5052	4356437.1877
26	663625.0138	4356423.0237
27	663667.5857	4356381.5856
28	663655.5512	4356360.6285
29	663646.7077	4356360.6285
30	663632.7420	4356356.2318
31	663628.7625	4356329.3664
32	663485.5360	4356440.7243
33	663462.1292	4356449.9295
34	663349.6619	4356514.1433
35	663347.5584	4356573.2312
36	663334.8894	4356583.3662
37	663329.5153	4356660.1731
38	663332.8792	4356691.6405
39	663344.7297	4356721.4862
40	663352.1261	4356730.1385
41	663376.3062	4356730.1385
42	663381.5272	4356718.6901
43	663382.5119	4356661.4681
44	663403.9913	4356640.2173
45	663503.6943	4356540.0149
46	663544.3277	4356507.9925
47	663563.1099	4356483.8118
48	663555.6432	4356455.4299
49	663541.2311	4356455.1703
50	663528.1607	4356440.7243
51	663686.7893	4356502.8527
52	663609.7254	4356560.9298
53	663594.9993	4356571.5375
54	663629.0872	4356583.1297
55	663648.6256	4356600.5938
56	663657.0632	4356645.6548
57	663673.6452	4356664.8401
58	663703.5116	4356641.8602
59	663738.0998	4356602.1934
60	663738.0998	4356536.9008
61	663584.0189	4356579.5596
62	663469.9342	4356662.8817
63	663403.4233	4356712.9158
64	663432.1098	4356831.9189
65	663441.8854	4356859.4393
66	663487.9984	4356888.0055
67	663577.7953	4356950.3658
68	663657.7983	4356934.4554
69	663543.3998	4356858.2939
70	663535.8730	4356776.2139
71	663582.8206	4356745.4159
72	663537.0417	4356688.9366
73	663489.1447	4356701.6011
74	663503.0063	4356669.0822
75	663594.3453	4356663.4495
76	663638.1991	4356666.0437
77	663638.1521	4356631.4967

COORDENADAS PUNTO DE ACCESO		
Nº	X	Y
78	663630.1484	4356605.7998
79	663618.1453	4356595.8639
80	663599.8465	4356590.5541
81	663720.6676	4356655.3490
82	663707.1263	4356665.9650
83	663692.2849	4356684.1680
84	663673.3649	4356689.6677
85	663651.0796	4356802.1861
86	663701.3258	4356838.6915
87	663759.2546	4356850.2168
88	663753.3356	4356880.0098
89	663818.4728	4356914.2773
90	663960.3859	4356859.0888
91	663960.3859	4356825.0414
92	663935.0775	4356807.1412
93	663852.3840	4356801.9461
94	663863.7977	4356763.7145
95	663863.7875	4356712.6402
96	663809.9704	4356693.5544
97	663804.5153	4356693.8318
98	663786.9007	4356689.6552
99	663791.8581	4356670.9088
100	661944.5884	4356304.9732
101	661933.4363	4356322.1635
102	661902.1398	4356334.7002
103	661838.5594	4356334.7002
104	661838.5594	4356422.8456
105	661861.3449	4356422.8456
106	661880.1746	4356445.6093
107	661880.1746	4356470.5428
108	661894.8183	4356470.5428
109	661917.3810	4356463.4378
110	661945.0995	4356467.8021
111	661884.1685	4356607.6408
112	661818.2976	4356618.7200
113	661818.2976	4356701.9929
114	661744.6055	4356787.1544
115	661744.6059	4356831.4834
116	661773.9477	4356897.7776
117	661773.9477	4357018.0376
118	661811.3033	4357094.4082
119	661811.3033	4357198.6933
120	661909.2356	4357228.1613
121	661916.8857	4357240.6797
122	661983.2592	4357240.6797
123	661983.2592	4356958.5981
124	662027.1399	4356958.5981
125	662027.1399	4356891.5965
126	662050.6137	4356891.5965
127	662050.6137	4356986.0696
128	662147.1269	4356986.0696
129	662147.1269	4356942.4960
130	662127.5887	4356931.0395
131	662127.5887	4356883.3032
132	662160.4668	4356881.4818
133	662160.4668	4356773.4629
134	662142.6113	4356765.5611
135	662139.5965	4356748.6156
136	662111.7571	4356737.8276
137	662089.9764	4356724.6237
138	662049.3203	4356714.4240
139	662005.4395	4356694.0495
140	661977.1477	4356694.0495
141	661977.1477	4356684.0495
142	661998.9213	4356664.5257
143	662002.8038	4356655.9787
144	662011.2397	4356619.6011
145	661988.1682	4356602.9241
146	661996.7419	4356592.6618
147	662023.2353	4356594.1377
148	662047.7289	4356531.6331
149	661972.7489	4356465.6768
150	661981.1220	4356449.0876
151	662018.1728	4356403.3613
152	662052.8839	4356402.2932
153	662089.0437	4356377.0714
154	662125.5062	4356261.2969

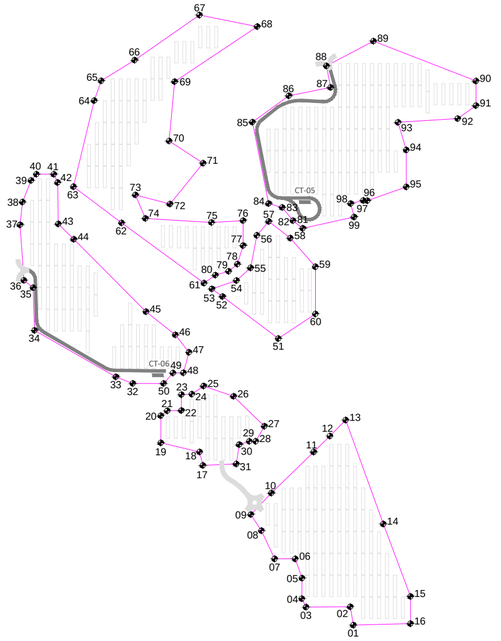
COORDENADAS PUNTO DE ACCESO		
Nº	X	Y
155	662003.7438	4356293.1749
156	662925.3166	4356767.8365
157	662902.5795	4356783.1095
158	662801.7335	4356834.5140
159	662801.7335	4356856.3174
160	662646.8280	4356943.0128
161	662705.2188	4356949.4519
162	662710.2604	4356955.4881
163	662717.4043	4357008.4821
164	662862.8182	4356951.0529
165	662862.8182	4356928.8454
166	662870.6195	4356911.2859
167	662877.2454	4356906.2067
168	662885.6973	4356902.9817
169	662894.5276	4356913.6993
170	662899.3503	4356922.4375
171	662904.9884	4356933.9423
172	663014.5730	4356888.1891
173	663014.5730	4356857.3043
174	662977.7385	4356802.5126
175	662961.3734	4356767.8365
176	662674.7735	4356973.7610
177	662632.6283	4356983.8969
178	662621.9680	4356985.8073
179	662605.2282	4356985.9460
180	662583.9585	4356983.8694
181	662567.2077	4356967.7705
182	662542.1362	4356978.1198
183	662523.4670	4356995.4007
184	662496.4954	4357001.8303
185	662438.7421	4357007.8538
186	662370.0722	4357037.5254
187	662317.4444	4357075.0053
188	662242.5413	4357105.3650
189	662183.2089	4357153.1096
190	662110.4050	4357186.9271
191	662065.4615	4357220.7771
192	662033.2917	4357227.7204
193	661996.7893	4357291.4072
194	661996.7893	4357313.8232
195	661975.0807	4357337.7088
196	661975.0807	4357355.9685
197	662013.9340	4357360.8172
198	662062.7173	4357403.2033
199	662111.0426	4357423.6268
200	662131.1415	4357441.0234
201	662176.5638	4357450.7422
202	662233.2301	4357474.3622
203	662343.0309	4357474.3622
204	662361.6723	4357463.8030
205	662405.5578	4357463.1258
206	662405.5475	4357444.0948
207	662416.1209	4357436.9049
208	662436.9000	4357436.9049
209	662473.1419	4357460.2033
210	662556.7202	4357443.6881
211	662632.8463	4357438.4351
212	662702.0213	4357316.3342
213	662779.0359	4357316.3342
214	662855.9328	4357290.8612
215	662895.6061	4357290.8612
216	662955.0050	4357279.6556
217	663120.9366	4357253.8833
218	663079.5252	4357064.1574
219	662982.4922	4357064.1574
220	662967.8517	4357069.9499
221	662976.5744	4357095.7282
222	662977.2028	4357106.8861
223	662958.4478	4357131.4921
224	662931.2772	4357084.4205
225	662775.6073	4357146.0109
226	662714.3132	4357168.7228
227	662666.6209	4357129.1461
228	662650.0937	4357098.7701
229	662648.7169	4357087.1174
230	662655.3880	4357077.0871
231	662691.3142	4357062.7282
232	662689.0328	4357017.6007





DETALLE
(ver hoja 02)

PLANTA FV REQUENA 4



LEYENDA

- VALLADO.
- VIAL INTERNO (4 m).
- VIAL ACCESO (6 m).
- SEGUIDOR.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- SUBESTACIÓN.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

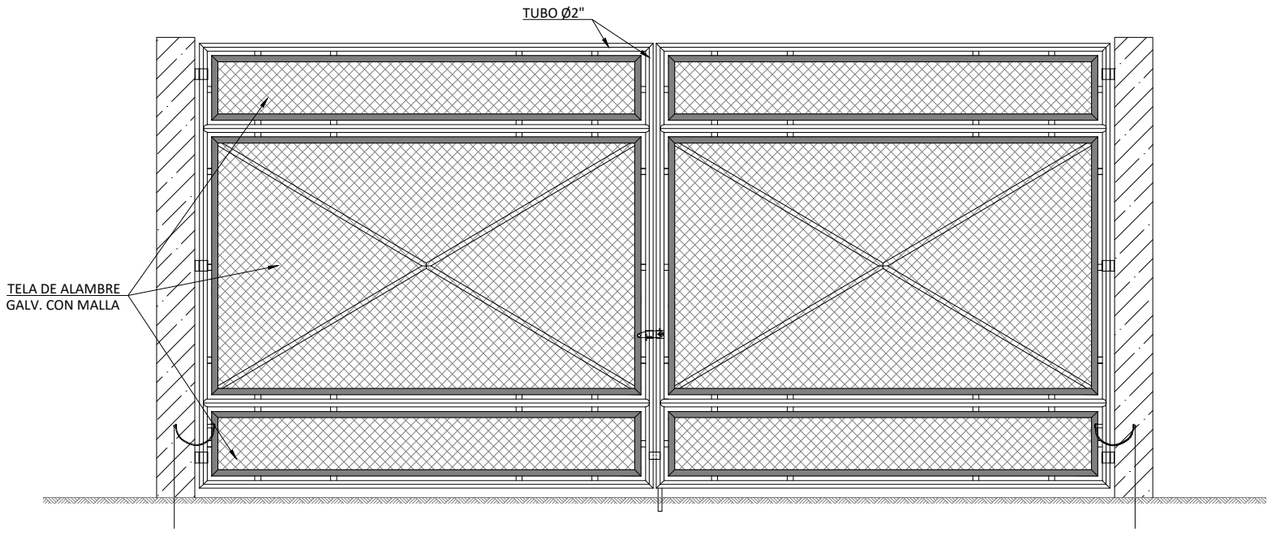
TÍTULO DEL PLANO: CERRAMIENTO - LAYOUT

REF. PLANO: SOFV2018404AGPCVA01

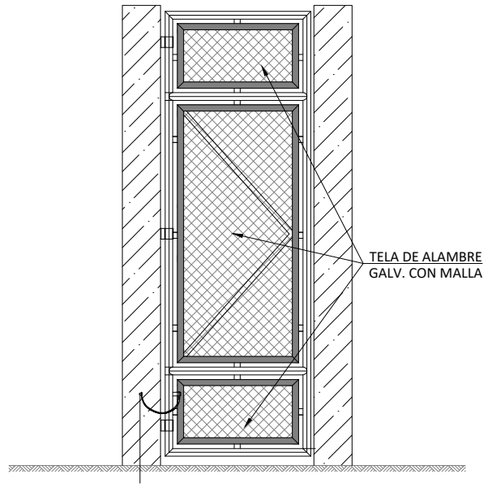
ESCALA:	Nº HOJA:			
1:6.000	01 de 02	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A2

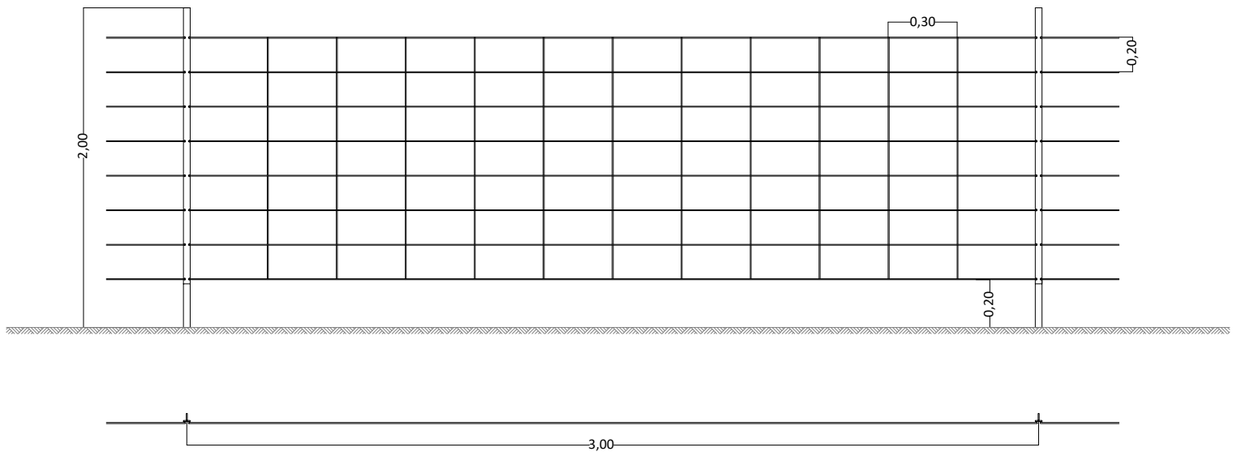
PORTONES DE ENTRADA Y VALLADO



PUERTA PARA VEHÍCULOS



PUERTA PARA PERSONAS



VALLA CINEGÉTICA (SIN ESCALA)

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: CERRAMIENTO - DETALLES

REF. PLANO: SOFV2018404AGPCVA0

ESCALA: S/E

Nº HOJA: 02 de 02

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

COORDENADAS PUNTO DE ACCESO		
Nº	X	Y
1	661787.20	4357045.13
2	662041.47	4357225.96
3	662511.09	4356998.35
4	662897.39	4356785.76
5	663756.73	4356881.80
6	663333.93	4356597.03
7	663608.80	4356328.64
8	663659.14	4356270.23

PLANTA FV REQUENA 4

ACCESO PLANTA 1

ACCESO PLANTA 2

ACCESO PLANTA 3

ACCESO PLANTA 4

ACCESO PLANTA 5

ACCESO PLANTA 6

ACCESO PLANTA 7

ACCESO PLANTA 8

CT-01 CT-02 CT-03 CT-04 CT-05

CV-442

N

LEYENDA

- VALLADO.
- VIAL INTERNO (4 m).
- VIAL ACCESO (6 m).
- SEGUIDOR.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- SUBESTACIÓN.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: ACCESOS - LAYOUT

REF. PLANO: SOFV2018404AGPCVI41

ESCALA: 1:6.000

Nº HOJA: 01 de 01

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A2

PLANTA FV REQUENA 4

CT-01
CT-02
CT-03
CT-04
CT-05
CT-06
CV-442
N-330

LEYENDA

- VALLADO.
- VIAL INTERNO (4 m).
- VIAL ACCESO (6 m).
- SEGUIDOR.
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- SUBESTACIÓN.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: VIALES - LAYOUT

REF. PLANO: SOFV2018404AGPCVI01

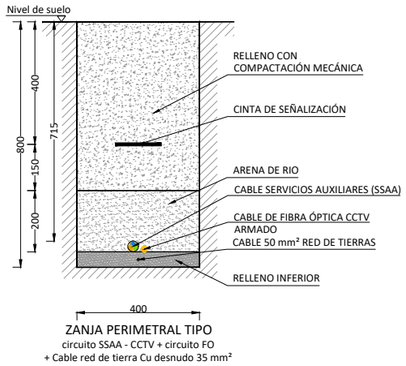
ESCALA: 1:6.000

Nº HOJA: 01 de 01

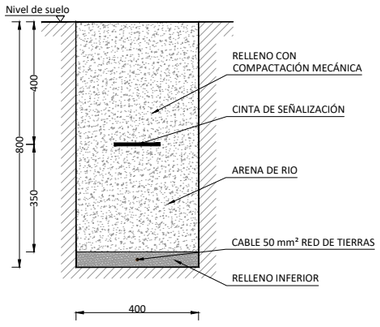
REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

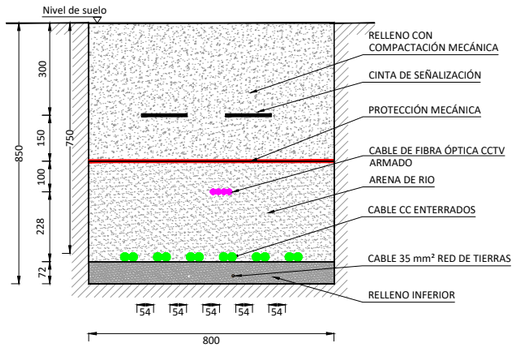
DIN-A2



ZANJA PERIMETRAL TIPO
circuito SSAA - CCTV + circuito FO
+ Cable red de tierra Cu desnudo 35 mm²



ZANJA TIERRA TIPO
Cable red de tierra Cu desnudo 35 mm²



ZANJA BAJA TENSIÓN CORRIENTE CONTINUA
1-6 circuitos Al 2x1x300 mm² (CC)
+ Cable red de tierra Cu desnudo 35 mm²

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

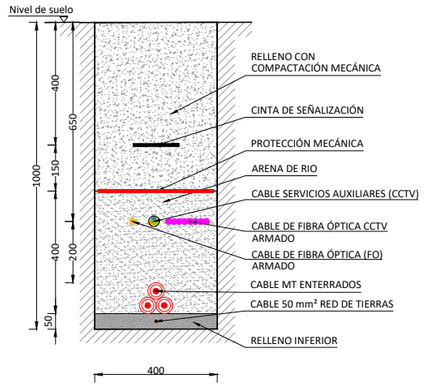
TÍTULO DE PROYECTO:
PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO:
CIMENTACIÓN ESTRUCTURA - DETALLES

REF. PLANO:
SOFV2018404AGPCZA1

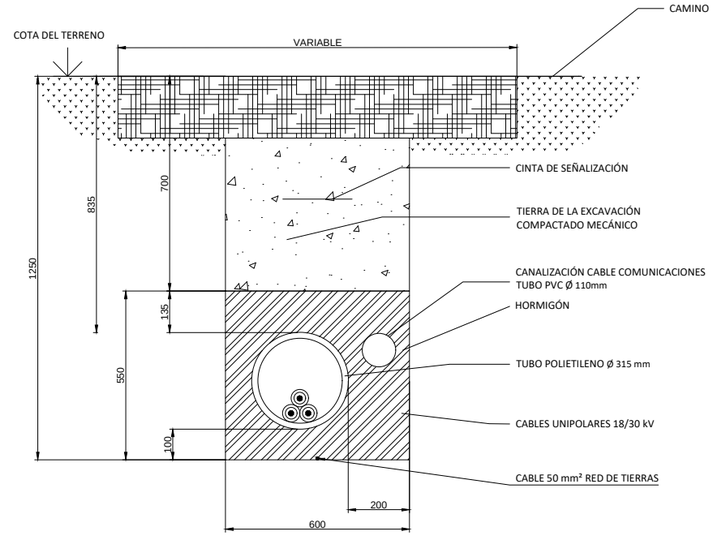
ESCALA:	Nº HOJA:			
1:20	01 de 04	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3



ZANJA MEDIA TENSIÓN

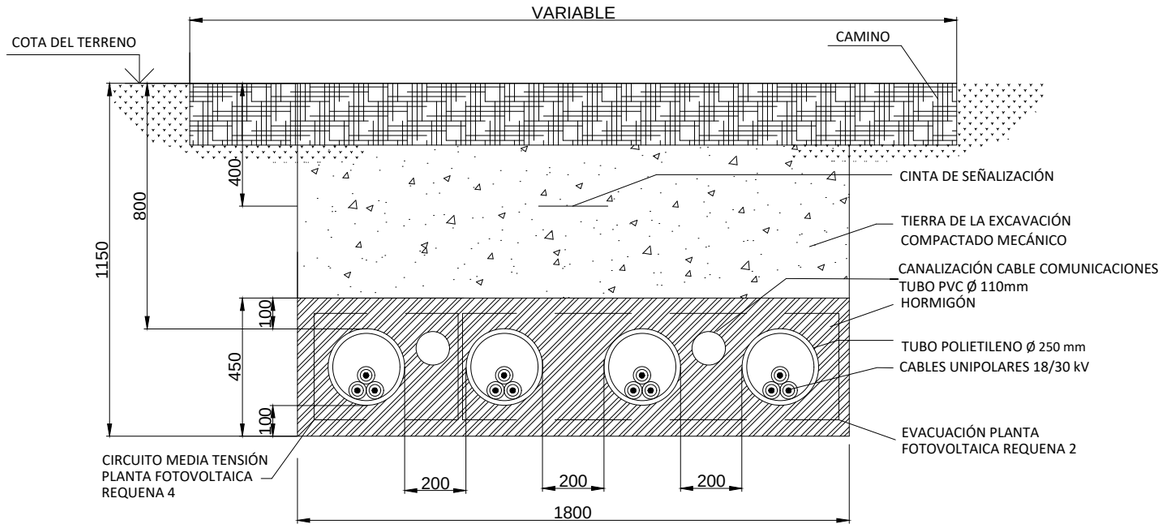
1 circuito Al 3x1x240/400/630 mm² (MT) + circuitos FO + circuito SSAA - CCTV + Cable Red de tierra Cu desnudo 50 mm²

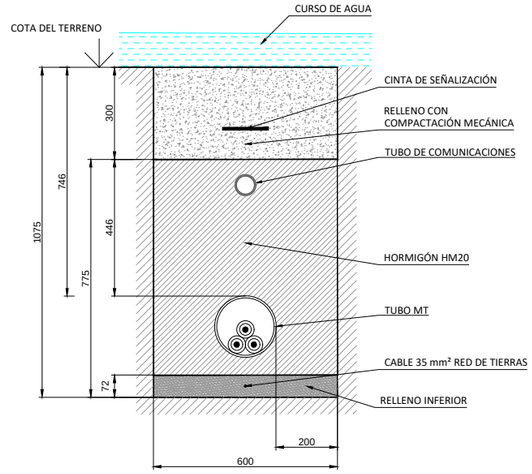


ZANJA MEDIA TENSIÓN DOBLE CIRCUITO BAJO CAMINO

1 circuito Al 3x240/400/630 mm² (MT) + circuitos FO + circuito SSAA - CCTV + Cable Red de tierra Cu desnudo 50 mm²

SECCIÓN TIPO CANALIZACIÓN SIMPLE CIRCUITO BAJO CAMINO CON TRES CONDUCTORES POR FASE Y PARALELISMO CON LA EVACUACIÓN REQUENA 2





ZANJA MEDIA TENSIÓN BAJO CURSO DE AGUA

1 circuito Al 3x1x240/400/630 mm² (MT) + circuitos FO + circuito SSAA - CCTV + Cable red de tierra Cu desnudo 35 mm²

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO ZANJAS

REF. PLANO: SOFV2018404AGPCZA1

ESCALA: 1:20

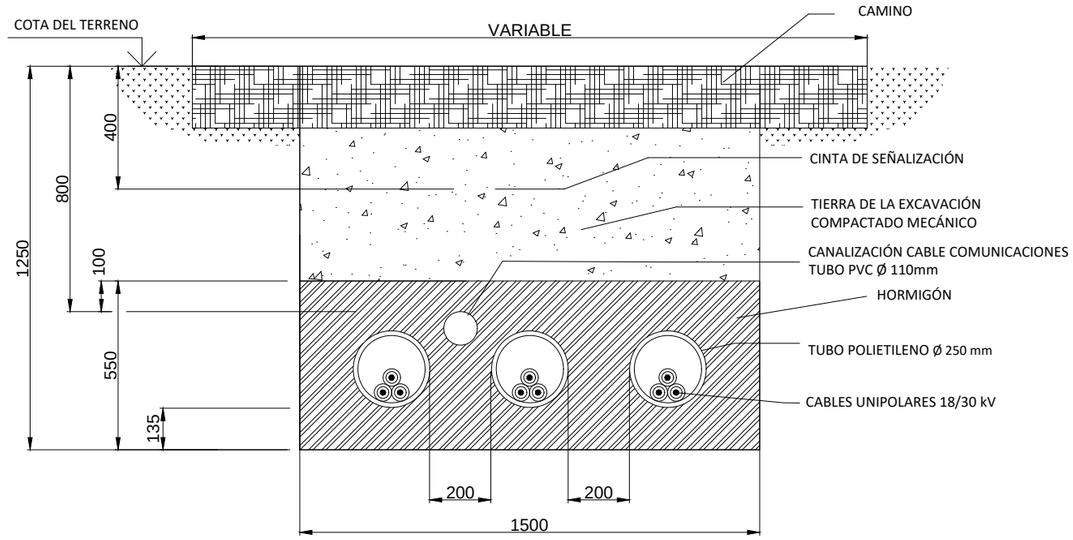
Nº HOJA: 02 de 04

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

SECCIÓN TIPO CANALIZACIÓN SIMPLE CIRCUITO BAJO CAMINO
CON TRES CONDUCTORES POR FASE Y PARALELISMO CON LA EVACUACIÓN REQUENA 6



SECCIÓN TIPO CANALIZACIÓN SIMPLE CIRCUITO BAJO CAMINO
CON TRES CONDUCTORES POR FASE Y PARALELISMO CON LA EVACUACIÓN REQUENA 2 Y 6

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

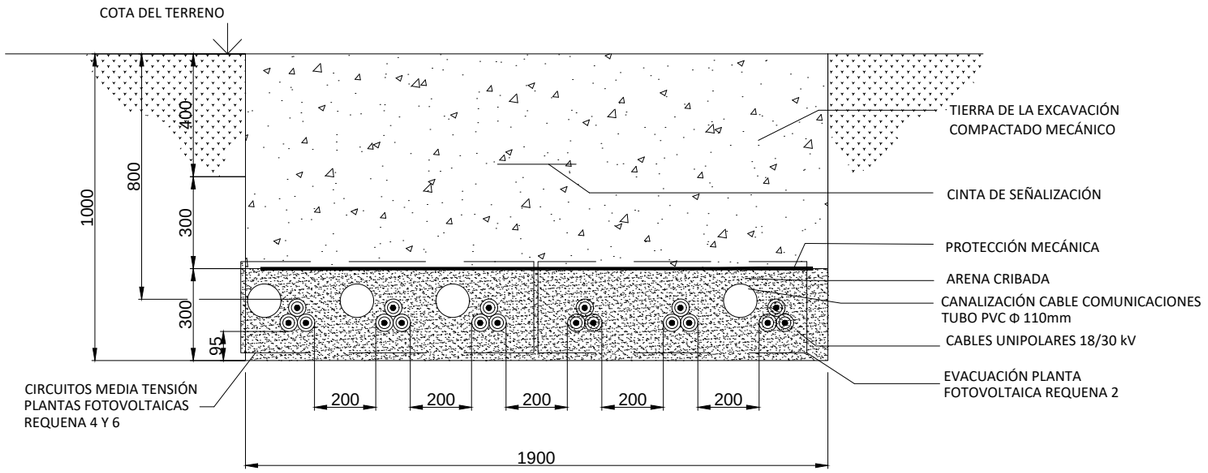
TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO ZANJAS

REF. PLANO: SOFV2018404AGPCZA1

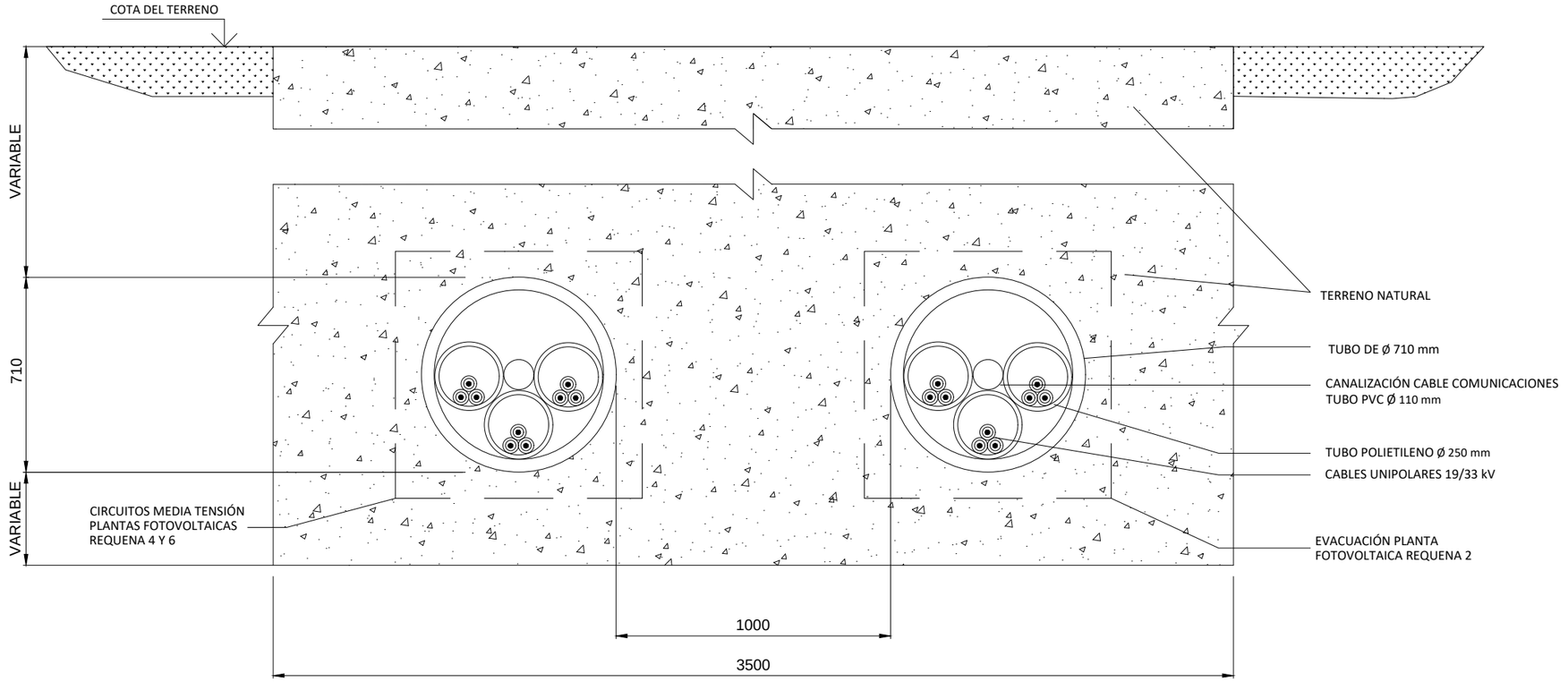
ESCALA:	Nº HOJA:			
1:20	03 de 04	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3

SECCIÓN TIPO CANALIZACIÓN SIMPLE CIRCUITO DIRECTAMENTE ENTERRADO CON TRES CONDUCTORES POR FASE Y PARALELISMO CON LA EVACUACIÓN DE REQUENA 2 Y 6



SECCIÓN TIPO PERFORACIÓN HORIZONTAL DIRIGIDA



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES TIPO ZANJAS

REF. PLANO: SOFV2018404AGPCZA1

ESCALA: 1:20

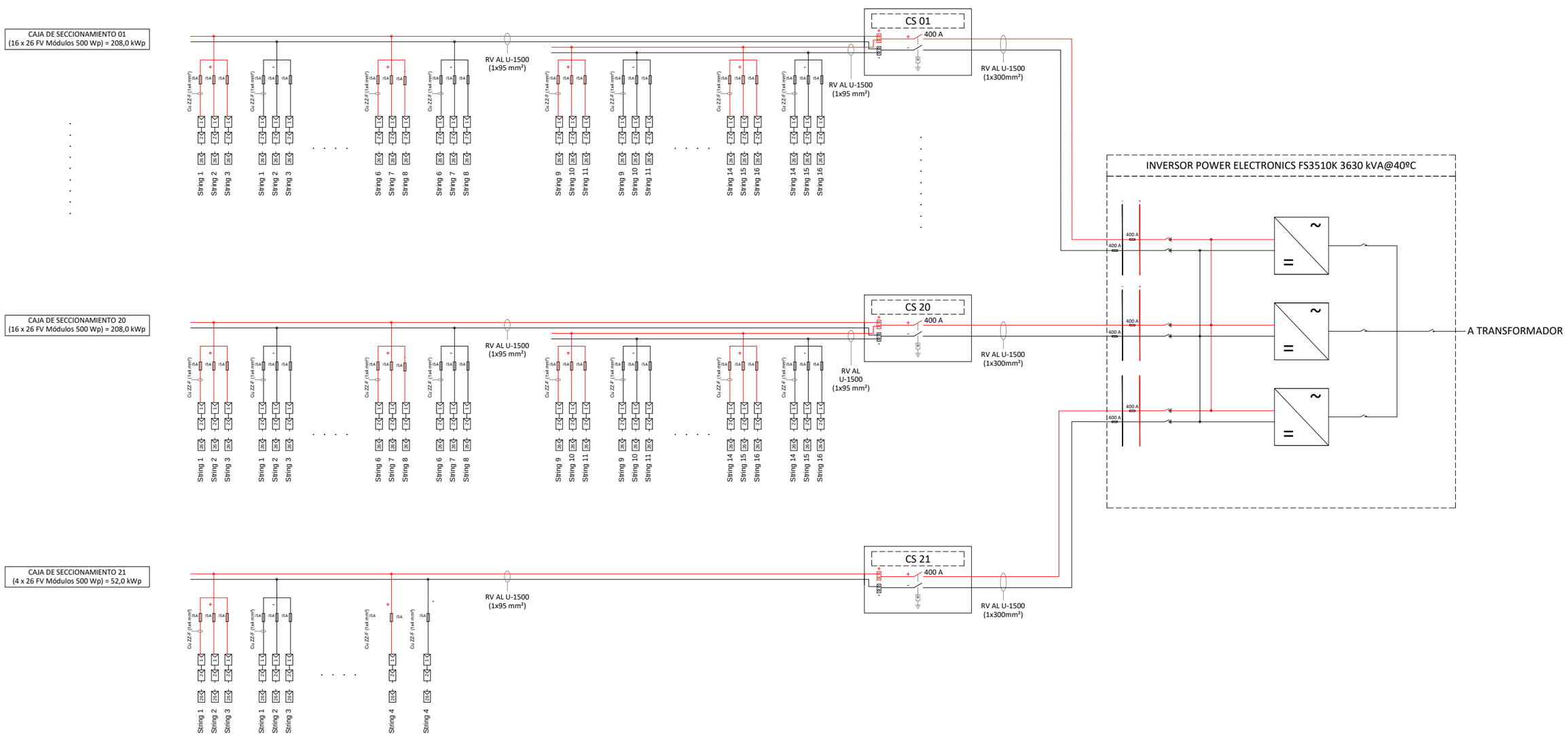
Nº HOJA: 04 de 04

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

20 CAJAS DE 16 STRINGS DE 500 Wp + 1 CAJA DE 4 STRINGS DE 500 Wp



Módulos por string: 26
Cajas de seccionamiento: 21
Potencia DC: 4,212 MWp
Potencia AC: 3,630 MVA
Ratio DC/AC: 1,16

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: DIAGRAMA UNIFILAR BT
INVERSOR FS3510K 324 STRINGS

REF. PLANO: SOFV2018404AGPEDI0

ESCALA: S/E

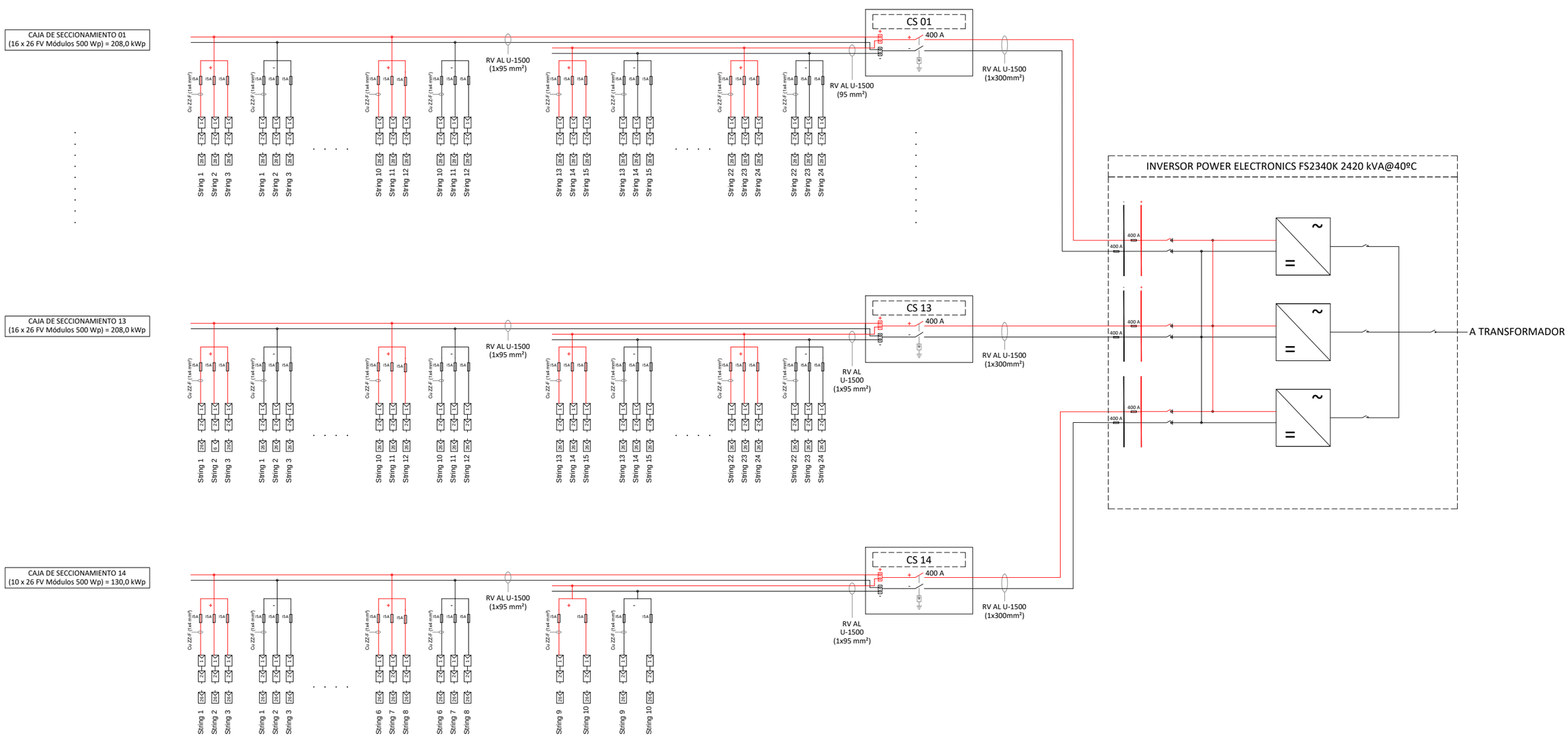
Nº HOJA: 01 de 06

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

13 CAJAS DE 16 STRINGS DE 500 Wp + 1 CAJA DE 10 STRINGS DE 500 Wp



Módulos por string: 28
Cajas de seccionamiento: 14
Potencia DC: 2,834 MWp
Potencia AC: 2,42 MVA
Ratio DC/AC: 1,17

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			----
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: DIAGRAMA UNIFILAR BT
INVERSOR FS2340K 218 STRINGS

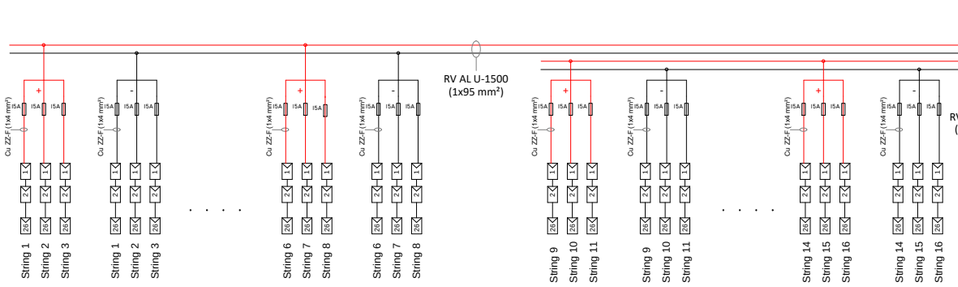
REF. PLANO: SOFV2018404AGPEDI0

ESCALA:	Nº HOJA:				
S/E	02 de 06	PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

20 CAJAS DE 16 STRINGS DE 500 Wp

CAJA DE SECCIONAMIENTO 01
(16 x 26 FV Módulos 500 Wp) = 208 kWp



RV AL U-1500 (1x95 mm²)

CS 01

400 A

RV AL U-1500 (1x95 mm²)

RV AL U-1500 (1x300mm²)

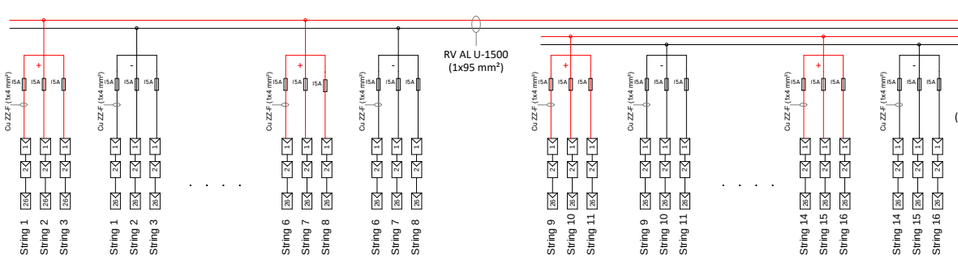
INVERSOR POWER ELECTRONICS FS3510K 3630 kVA@40ºC

400 A

400 A

A TRANSFORMADOR

CAJA DE SECCIONAMIENTO 20
(16 x 26 FV Módulos 500 Wp) = 208 kWp



RV AL U-1500 (1x95 mm²)

CS 14

400 A

RV AL U-1500 (1x95 mm²)

RV AL U-1500 (1x300mm²)

Módulos por string: 26
Cajas de seccionamiento: 20
Potencia DC: 4,160 MWp
Potencia AC: 3,63 MVA
Ratio DC/AC: 1,15

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			----
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: DIAGRAMA UNIFILAR BT
INVERSOR FS3510K 320 STRINGS

REF. PLANO: SOFV2018404AGPEDI0

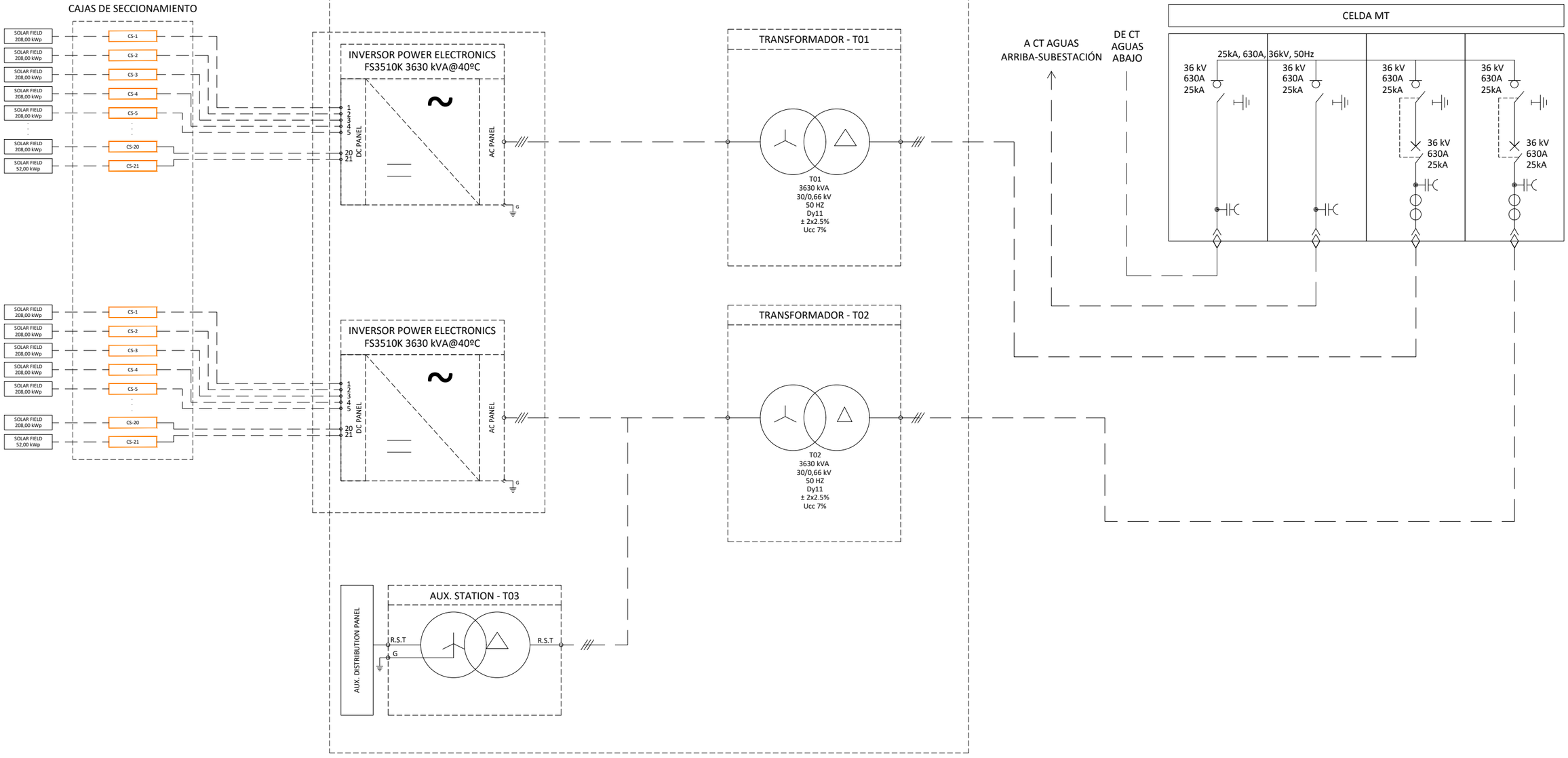
ESCALA: S/E

Nº HOJA: 03 de 06

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			----
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE CONEXIONADO CT 2 INVERSORES FS3510K 324 STRINGS

REF. PLANO: SOFV2018404AGPEDI0

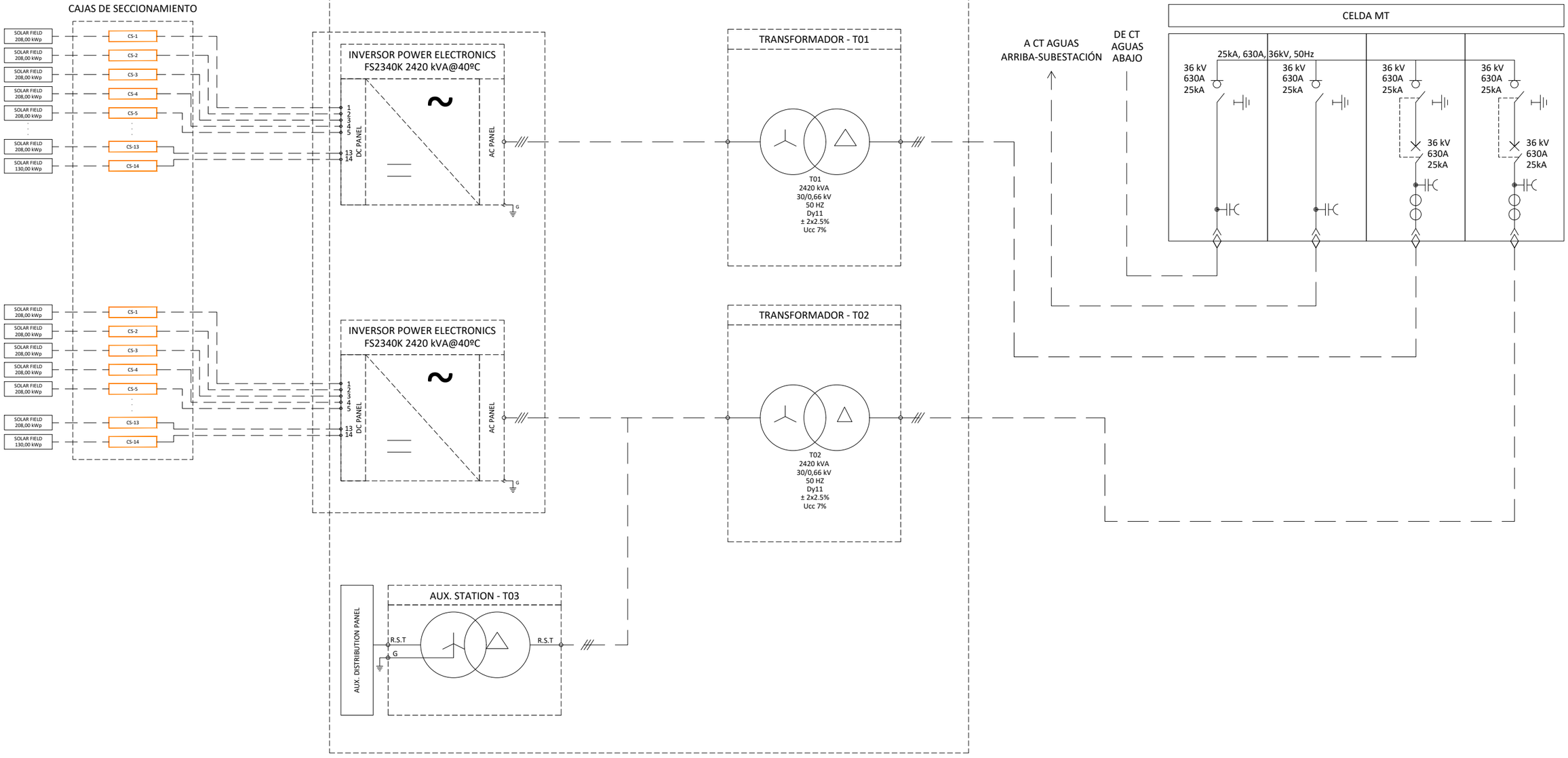
ESCALA: S/E

Nº HOJA: 04 de 06

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			----
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

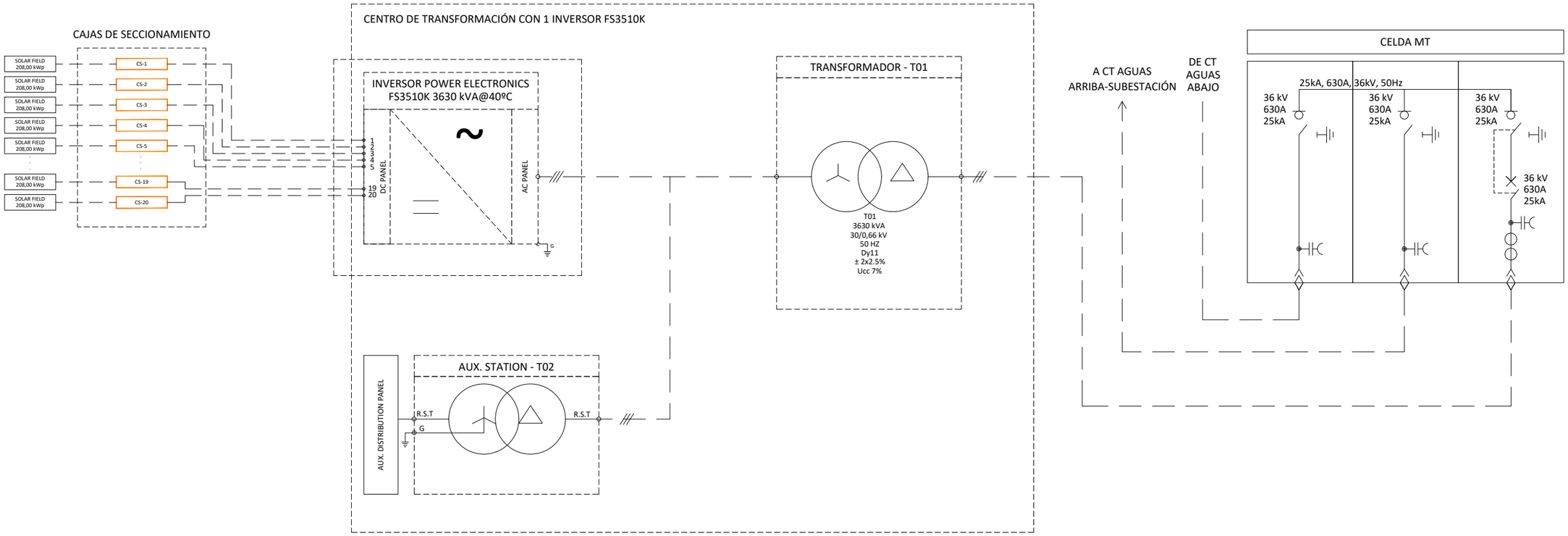
TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE CONEXIONADO CT 2 INVERSORES FS2340K 218 STRINGS

REF. PLANO: SOFV2018404AGPEDI0

ESCALA: S/E	Nº HOJA: 05 de 06	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3



EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			----
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: DETALLE CONEXIONADO CT 1 INVERSOR FS3510K 320 STRINGS

REF. PLANO: SOFV2018404AGPEDI0

ESCALA: S/E

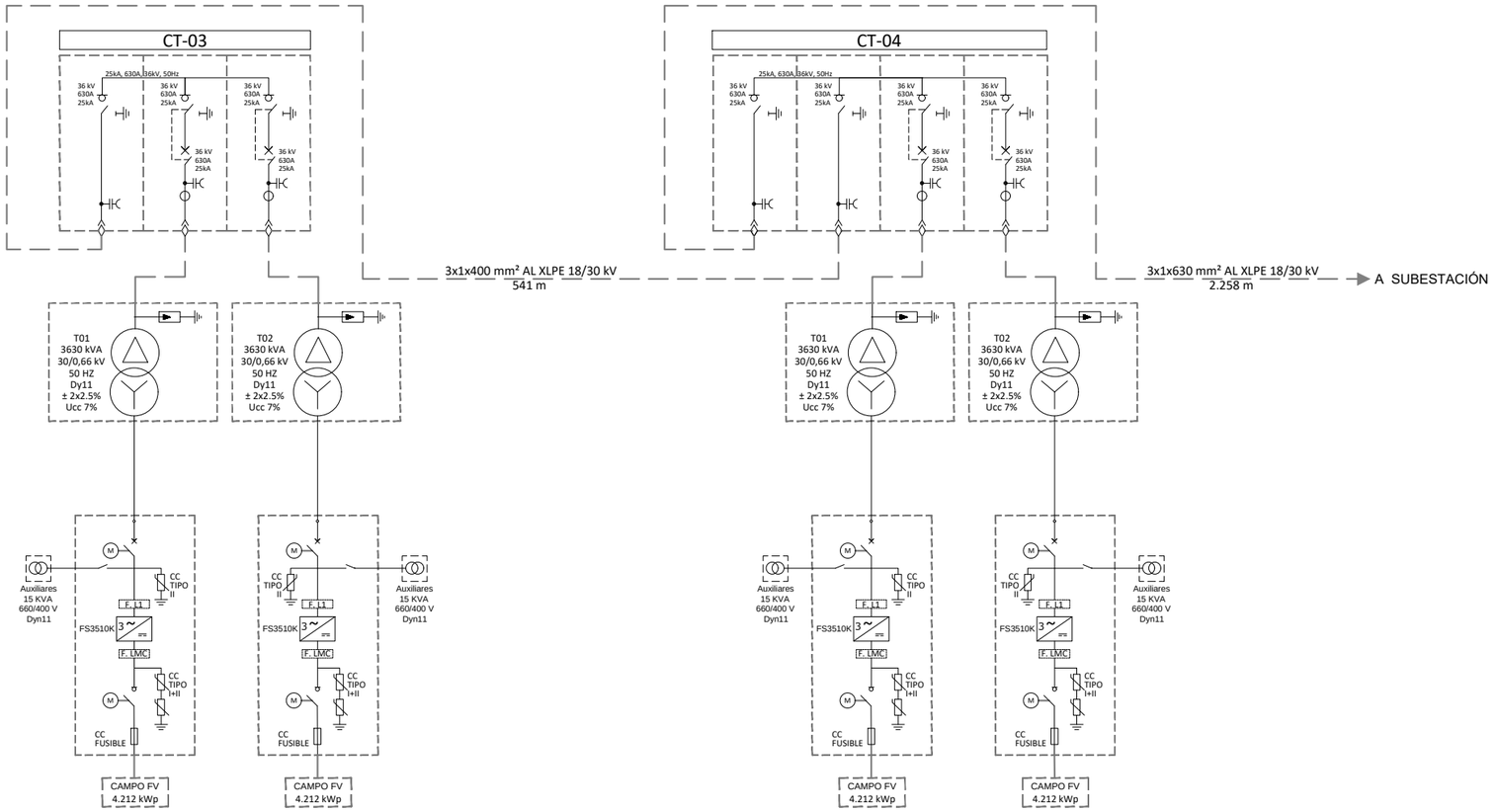
Nº HOJA: 06 de 06

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.		29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.		29.10.2020
APROBADO	E.R.S.		29.10.2020

DIN-A3

LÍNEA MT 1



LEYENDA

- INVERSOR
- BT/MT TRANSFORMADOR
- CELDA DE LÍNEA
- CELDA DE PROTECCIÓN

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

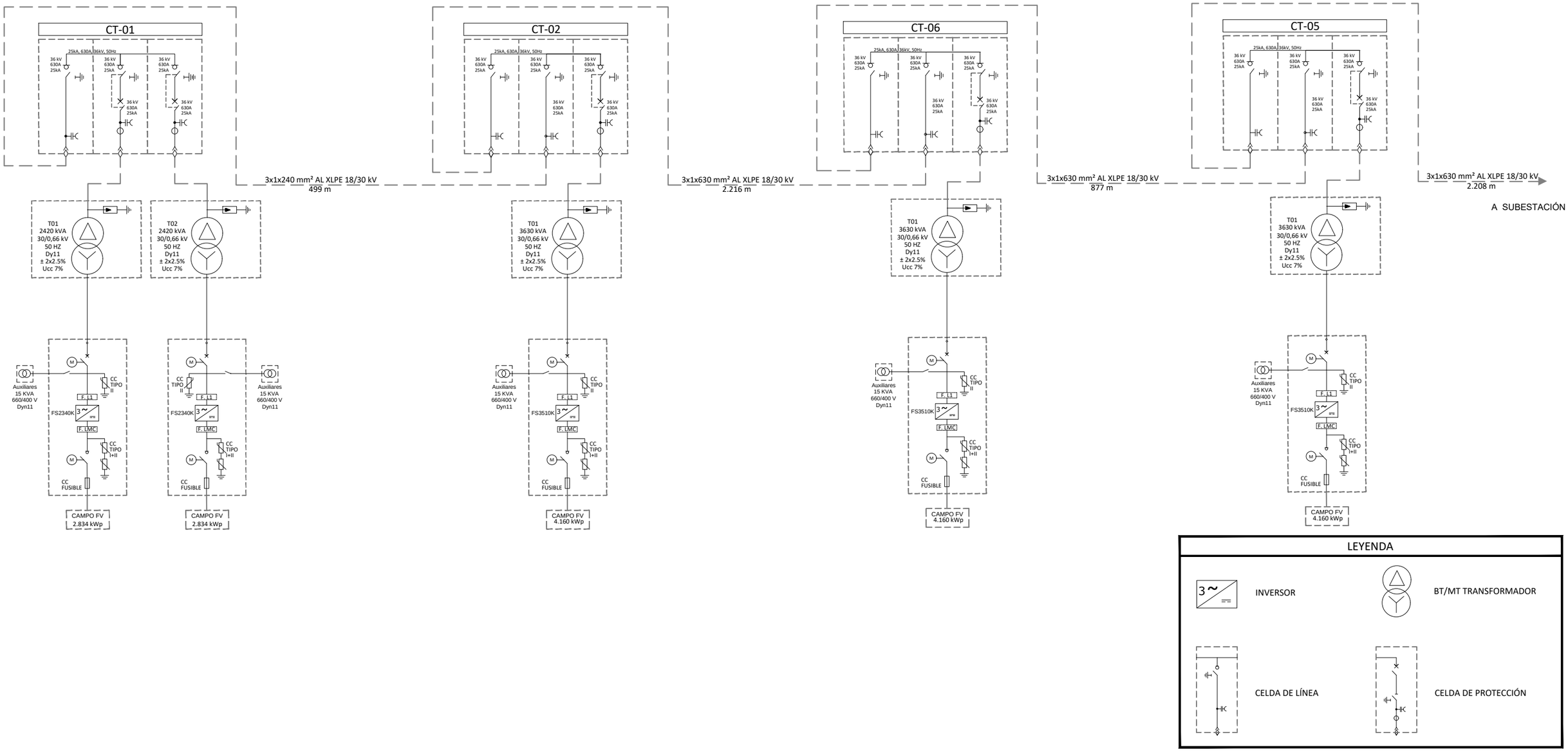
TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DE MEDIA TENSIÓN

REF. PLANO: SOFV2018404AGPEDI0

ESCALA:	Nº HOJA:			
S/E	01 de 02	PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
	REV: 01	DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
		APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3

LÍNEA MT 2



LEYENDA

- INVERSOR
- BT/MT TRANSFORMADOR
- CELDA DE LÍNEA
- CELDA DE PROTECCIÓN

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

FDO. D. GABRIEL BUTLER MONTERDE.
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.
ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD
COLEGIADO Nº8197. COITIG. VALENCIA

PROMOTOR:

SOLAR ACRAB REQUENA, S.L.

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA
06			
05			
04			
03			
02			
01	29.10.20	INICIO PROYECTO	E.R.S.

EMITIDO PARA:

- ☐ Solo información
- ☐ Aprobar
- ☐ Presupuestar
- ☐ Construcción
- ☐ AS Built

TÍTULO DE PROYECTO: PLANTA FOTOVOLTAICA REQUENA 4

TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DE MEDIA TENSIÓN

REF. PLANO: SOFV2018404AGPEDI0

ESCALA: S/E

Nº HOJA: 02 de 02

REV: 01

PROYECTADO	F.B.S.	29.10.2020
DIBUJADO	J.G.B.	29.10.2020
APROBADO	E.R.S.	29.10.2020

DIN-A3