

# ANDENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA “SOL DE SANTA MARÍA”

**LOCALIZACIÓN:** T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

**PETICIONARIO:** VSB NUEVAS ENERGÍAS ESPAÑA S.L.



REF: S222281  
OCTUBRE 2023 / ED-00



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

**ÍNDICE**

**DOCUMENTO N°1 MEMORIA Y ANEXOS**

**MEMORIA**

**ANEXO N°1 ORGANISMOS Y SERVICIOS AFECTADOS**

**ANEXO N°2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)**

**DOCUMENTO N°2 PLANOS**



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARIA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

**DOCUMENTO N° 1. MEMORIA Y ANEXOS**

**INGENIERÍA:**



S222281

1. MEMORIA



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

## DOCUMENTO N.º 1. MEMORIA

INGENIERÍA:





## ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| 1. ANTECEDENTES .....                                    | 4   |
| 2. OBJETO .....  | 5   |
| 3. PETICIONARIO .....                                    | 7   |
| 4. NORMATIVA APLICABLE .....                             | 8   |
| 5. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN.....                        | 26  |
| 6. EMPLAZAMIENTO.....                                    | 27  |
| 6.1. Situación general .....                             | 27  |
| 6.2. Accesibilidad .....                                 | 29  |
| 6.3. Datos generales .....                               | 31  |
| 6.4. Topografía y sombras por objetos cercanos.....      | 34  |
| 7. CRITERIOS DE DISEÑO .....                             | 35  |
| 7.1. Hipótesis de partida .....                          | 35  |
| 7.2. Criterios de diseño de obra civil.....              | 35  |
| 7.3. Criterios de diseño eléctricos .....                | 36  |
| 8. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....            | 36  |
| 8.1. Configuración del sistema .....                     | 36  |
| 8.2. Componentes principales.....                        | 38  |
| 8.3. Obra civil de campos solares.....                   | 51  |
| 8.4. Protecciones a instalar .....                       | 56  |
| 8.5. Sistema de puesta a tierra .....                    | 56  |
| 8.6. Centro de control.....                              | 58  |
| 8.7. Línea de interconexión.....                         | 61  |
| 8.8. Almacén .....                                       | 65  |
| 9. INSTALACIONES DE CONEXIÓN A RED DE DISTRIBUCIÓN ..... | 66  |
| 9.1. Descripción general .....                           | 66  |
| 9.2. Línea Aérea de Media Tensión .....                  | 67  |
| 9.3. Línea subterránea de media tensión .....            | 82  |
| 9.4. Centro de seccionamiento .....                      | 86  |
| 10. PREVISIONES ANUALES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA .....   | 103 |
| 10.1. Objeto .....                                       | 103 |
| 10.2. Simulación energética .....                        | 103 |
| 10.3. Detalle pérdidas estimadas .....                   | 104 |
| 10.4. Cálculo de la producción anual estimada .....      | 105 |



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

|  |            |
|--|------------|
| <b>11. PREVISIONES ANUALES DE AHORRO O DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA.....</b>                           | <b>106</b> |
| <b>12. EMPRESAS Y ORGANISMOS AFECTADOS.....</b>  | <b>106</b> |
| <b>12.1. Ayuntamiento de El Puerto de Santa María.....</b>   | <b>106</b> |
| <b>12.2. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Vías Pecuarias</b>   | <b>107</b> |
| <b>12.3. E-Distribución redes digitales S.L. ....</b>  | <b>107</b> |
| <b>12.4. Red Eléctrica de España S.A. ....</b>   | <b>107</b> |
| <b>12.5. Ministerio del Interior. Secretaría General de Instituciones Penitenciarias .....</b>     | <b>108</b> |
| <b>12.6. Servicio de Carreteras. Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda</b> | <b>108</b> |
| <b>12.7. Empresa Nacional del Gas S.A. ....</b>  | <b>108</b> |
| <b>12.8. Compañía Logística de Hidrocarburos.....</b>  | <b>108</b> |
| <b>13. PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>  | <b>109</b> |
| <b>14. PRESUPUESTO .....</b>   | <b>110</b> |
| <b>15. CONCLUSIÓN .....</b>  | <b>112</b> |



## 1. ANTECEDENTES

La empresa FOTOVOLTAICA ARROYO DE LAS AGUAS S.L. tiene como objeto el análisis, la implementación y el desarrollo de proyectos de energía eléctrica procedente de fuentes renovables, especialmente eólicas y fotovoltaicas, cumpliendo con la normativa y las características regionales que en cada momento y lugar se apliquen. Su propósito es la iniciación y concepción de proyectos, el desarrollo, la construcción y la explotación de dichos proyectos renovables.

Esta empresa, que pertenece a VSB NUEVAS ENERGÍAS ESPAÑA S.L., está presente a nivel internacional y está promoviendo la planta solar fotovoltaica **SOL DE SANTA MARIA** (4,55 MW<sub>n</sub>), en el término municipal de El Puerto de Santa María, en la provincia de Cádiz.

El propósito final de esta instalación es la producción de energía eléctrica renovable a partir de la energía solar fotovoltaica, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

Este proyecto se enmarca dentro de la estrategia establecida para los próximos años por VSB NUEVAS ENERGIAS ESPAÑA para contribuir a alcanzar los objetivos establecidos en el futuro Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, cuyo objetivo es la electrificación y descarbonización del sistema energético, alcanzando para ello una penetración del 74% de energía renovable en el mix eléctrico nacional para el año 2030.

Con fecha 21 de marzo de 2022 Endesa Distribución Redes Digitales S.L.U (E-Distribución) concede Permiso de Acceso y Conexión a la Red de Distribución (RdD) para la planta solar fotovoltaica de 4,55 MW. Siendo el punto de conexión concedido uno de los circuitos de la línea de media tensión CORTIJONUE 15 KV, perteneciente a la SET HINOJERA 66/15 KV. Para ello se abrirá el circuito y se extenderá mediante una línea aérea de doble circuito hasta un nuevo Centro de Seccionamiento de 15 KV, a instalar en las proximidades de la línea. En este Centro, que será cedido a E-Distribución, se conectará la línea subterránea de media tensión de interconexión con la planta fotovoltaica.

Con fecha 14 de septiembre de 2022, la solicitud de Autorización Administrativa Previa de la instalación fotovoltaica "PSFV SOL DE SANTA MARIA" con Referencia SVE/MJMM y Expediente AT-15192/22, es admitida a trámite, conforme al art. 53 de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico y a los efectos del art. 1.2 del 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.

Por otro lado, a fecha de 11 de octubre de 2022, se recibe la carta de conformidad de Edistribución Redes Digitales, S.L.U., para el suministro de energía contemplado y con las condiciones técnicas emitidas con nº de solicitud ACAD001 0000409312-1 de fecha 8 de febrero de 2022.

Se ha realizado una actualización del proyecto destinada a reducir la superficie de este, sin modificar la ubicación, potencia o tipología del mismo, ni ninguna de sus características principales, con el objetivo de cumplir con los requisitos urbanísticos vigentes.



## 2. OBJETO

El objeto de este documento es la elaboración de una Adenda que complementa al Proyecto Técnico Administrativo de la Planta Solar Fotovoltaica SOL DE SANTA MARÍA, en la que se modifica la instalación para que se vea incluida en el epígrafe 2,6 bis del Anexo III de la Ley 3/2014, de 1 de octubre, por el que se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Por tanto, en la presente adenda se recogen las siguientes modificaciones:

- Eliminación del Campo 2 y, en consecuencia, la zanja que interconecta con el Campo 1.
- Modificación del trazado de la línea de interconexión.

Con estas modificaciones se pretende que queden totalmente definidas las características técnicas de la instalación, para así proceder al trámite mediante Autorización Ambiental Unificada Abreviada, y se puedan solicitar las siguientes autorizaciones y permisos necesarios:

- ✓ Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción, de acuerdo con la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, 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, así como 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 y el 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.
- ✓ Calificación Ambiental, de acuerdo con la Sección Tercera de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- ✓ Resto de autorizaciones y permisos necesarios para la ejecución de las obras.

La planta irá ubicada en parcela rústica, con los módulos instalados en seguidores con seguimiento a un eje, orientadas en dirección norte-sur, evacuando la energía generada mediante una línea subterránea de 15 KV hasta el punto de conexión en la Red de Distribución de Energía Eléctrica (RdD), que será un centro de seccionamiento, que conectará con la línea aérea de media tensión CORTIJONUE 15 KV, propiedad de E-Distribución.

Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes a la planta fotovoltaica "Sol de Santa María":

- ✓ Generador Fotovoltaico:
  - Módulos fotovoltaicos.
  - Seguidores fotovoltaicos.
- ✓ Obra Civil:
  - Vial de acceso.



- Viales interiores.
- Drenajes.
- Zanjas para líneas eléctricas, red de tierras y comunicaciones.
- Cimentación (losa) de la estación de potencia.
- Edificio prefabricado para centro de control.
- Edificio prefabricado para centro de seccionamiento.
- ✓ Infraestructura Eléctrica:
  - Estación de potencia (EP).
  - Inversores.
  - Cableado de corriente continua.
  - Cableado de corriente alterna.
  - Centro de control.
  - Línea eléctrica subterránea de 15 KV hasta Centro de seccionamiento (Línea de interconexión).
  - Centro de seccionamiento.
  - Red de comunicaciones.
  - Red de tierras.
  - Instalaciones de acceso y seguridad.
  - Línea eléctrica aérea para interconexión con la red de distribución.

La potencia de la planta fotovoltaica ha sido calculada para que la entregada a la red siempre sea igual o inferior a la potencia autorizada (4,55 MW) en el punto de conexión. La potencia máxima en el punto de conexión será la potencia nominal de los inversores a 30 °C (4,928 MW) menos las pérdidas que se van a producir hasta este punto, por lo que la potencia entregada a la red será igual o inferior a la autorizada. Además, existe un sistema de control de la planta (PPC) que garantizará este aspecto en todo momento.



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

### 3. PETICIONARIO

El promotor o peticionario de la instalación es:

#### **FOTOVOLTAICA ARROYO DE LAS AGUAS S.L.**

- ✓ **C.I.F.:** B67431163
- ✓ **Dirección fiscal:** Paseo Russafa, 11 – 3
- ✓ **C.P.:** 46002
- ✓ **Municipio:** Valencia



#### 4. NORMATIVA APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se ha tenido en cuenta toda la normativa y reglamentación aplicable a este tipo de sistemas de aprovechamiento de fuentes de energía de origen renovable, así como la normativa general de aplicación en este tipo de proyectos y todas las actualizaciones que les afecten:

##### **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

- ✓ 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 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban 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 del 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ✓ Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- ✓ Orden TEC/1281/2019 por el que se aprueban las Instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- ✓ 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 1066/2001, reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- ✓ Normas Particulares de la compañía suministradora aplicables.
  - Según Proyecto Tipo FYZ30000. Centro de Transformación Interior Prefabricado de Superficie:
    - FGC002 Guía técnica del sistema de protecciones de la red MT.
    - FNH001 CC.TT prefabricados de hormigón tipo superficie.
    - FNL002 Cuadro de distribución en BT con conexión de Grupo para CCTT.
    - NNL012 Bases III verticales para fusibles BT tipo cuchilla con extintor arco.
    - NZZ0090 Mapas Climáticos: Contaminación salina e industrial.

- GSCB001 12V VRLA Accumulators for Powering Remote-Control Device of Secondary Substations.
- GSCL001 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations.
- DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV".
- GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter.
- GST001 MV/LV Transformers.
- GST001 MV/LV Transformers.
- GSPT001 RGDAT-A70.
- CNL001 Cables Unipolares para Redes Subterráneas de Distribución BT de tensión asignada 0,6/1 kV.
- GCNL001 Cables Unipolares para Redes Subterráneas de Distribución BT de tensión asignada 0,6/1 kV.
- GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables.
- DND004E Terminaciones unipolares de uso interior y exterior para cables MT 12/20 kV con aislamiento extruido.
- DND005E Conectores separables de cono externo In = 250 A / In = 400 A para cables MT con aislamiento extruido.
- CND005E Conectores separables de cono externo In = 250 A / In = 400 A para cables MT con aislamiento extruido.
- NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra.
- Según Proyecto Tipo AYZ10000. Líneas Aéreas de Media Tensión:
  - AND001 Apoyos de perfiles metálicos para líneas hasta 36 kV.
  - AND004 Apoyos de chapa metálica para líneas aéreas hasta 36 kV.
  - AND007 Cortacircuitos fusibles de expulsión seccionadores hasta 36 kV.
  - AND009 Herrajes y accesorios para conductores desnudos en líneas aéreas de AT, hasta 30 kV.
  - AND010 Conductores desnudos para líneas eléctricas aéreas de media tensión hasta 30 kV.
  - AND012 Aisladores compuestos para cadenas de líneas aéreas de MT, hasta 30 kV.
  - AND013 Interruptor-secc. trifásico de operación manual y corte y aislamiento en SF6 para línea aérea MT.

- AND015 Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para redes MT, hasta 36 kV.
- AND017 Antiescalos para apoyos metálicos de celosía.
- AND016 Interruptor-seccionador trifásico exterior telemandado para líneas aéreas de MT.
- BNA001 Forros de protección antielectrocución de la avifauna en líneas eléctricas de distribución.
- GSCM003 MV pole mounted switch-disconnectors.
- GSPT001 UP 2015 Box for outdoor installations.
- GSCT003 Self-protected voltage transformers Um 24 kV-Um-36 kV.
- GSCS006 Support for pole mounted switch-disconnector and self protected voltage transformer.
- NEZ002 Procedimiento de rotulación para identificación de la red.
- NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra.
- NNZ015 Terminales rectos de aleación de aluminio para conductores de aluminio, aluminio-acero y almelec. Instalación exterior.
- NZZ009 Mapas de contaminación industrial.
- NNJ002 Norma de cables ópticos autosoportados (ADSS) para líneas aéreas.
- NNJ004 Herrajes para cables óptico (OPGW y ADSS) para líneas aéreas.
- NNJ005 Norma de cajas de empalme para cables de fibra óptica.
- Según Proyecto Tipo DYZ10000. Líneas Subterráneas de Media Tensión:
  - DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV".
  - GSCC004 12/20(24) kV AND 18/30(36) kV COLD SHRINK COMPACT JOINTS FOR MV UNDERGROUND CABLES.
  - GSCC005 12/20(24) kV AND 18/30(36) kV COLD SHRINK TERMINATIONS FOR MV.
  - GSCC006 12/20(24) KV AND 18/30(36) KV SEPARABLE CONNECTORS FOR MV CABLES.
  - AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.
  - CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.

- NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas.
  - NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas.
  - NNH00200 MARCOS Y TAPAS DE FUNDICIÓN PARA CANALIZACIONES SUBTERRANEAS.
- ✓ Especificaciones técnicas del promotor aplicables.
  - ✓ Normas UNE aplicables.
    - Según Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02:
      - UNE-EN 60529:2018 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
      - UNE-EN 60529:2018/A1:2018 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
      - UNE-EN 60529:2018/A2:2018 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
      - UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
      - UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
      - UNE-EN 50102:1996 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
      - UNE-EN 50102 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
      - UNE-EN 50102/A1:19992 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
      - UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
      - UNE-EN 60060-2:2012 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
      - UNE-EN 60060-3:2006 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
      - UNE-EN 60060-3:2006 CORR.:2007 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.

- UNE-EN IEC 60071-1:2020 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN IEC 60071-2:2018 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60270:2002 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60270:2002/A1:2016 Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60865-1:2013 Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- UNE-EN 60909-0:2016 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes (Ratificada por AENOR en agosto de 2016).
- UNE-EN 60909-3:2011 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.
- UNE 21144-1-1:2012 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-1:2012/1M:2015 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
- UNE 21144-1-3:2003 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
- UNE 21144-2-1:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1/1M:2002 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.

- UNE 21144-2-1:1997/2M:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-2:1997 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
- UNE 21144-3-1:2018 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3-1: Condiciones de funcionamiento. Condiciones del sitio de referencia.
- UNE 21144-3-2:2000 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- UNE 21144-3-3:2007 Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
- UNE 21192:1992 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 21192:1992/1M:2009 Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 207015:2013 Conductores desnudos de cobre duro cableados para líneas eléctricas aéreas.
- UNE 211003-2:2001 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 30 kV ( $U_m = 36$  kV).
- UNE 211003-2:2001/1M:2009 Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ( $U_m = 7,2$  kV) a 30 kV ( $U_m = 36$  kV).
- UNE 211435:2011 Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica.
- UNE-EN 50182:2002 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
- UNE-EN 50182:2002/AC:2013 Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.

- UNE-EN 50397-1:2007 Conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a. Parte 1: Conductores recubiertos.
- UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 60228 CORR.:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN IEC 60794-4:2018 Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2018.).
- UNE-EN 61232:1996 Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
- UNE-EN 61232/A11:2001 Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
- UNE-HD 620-10E:2012/1M:2020 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-HD 620-9E:2012/1M:2020 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 9: Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-3 y 9E-5).
- UNE 211006:2010 Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- UNE 211620:2020 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV inclusive. Cables unipolares y unipolares reunidos con aislamiento de XLPE. Cables con pantalla de tubo de aluminio y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 10E-6, 10E-7, 10E-8 y 10E-9).
- UNE 211027:2013 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013/1M:2016 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

- UNE 211028:2013/1M:2016 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE-EN 50540:2010 Conductores para líneas aéreas. Conductores de aluminio soportados por acero (acss).
- UNE 21021:1983 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE-EN 61854:1999 Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.
- UNE-EN 61897:2000 Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo «Stockbridge».
- UNE-EN ISO 10684:2006 Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004).
- UNE 207009:2019 Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- UNE 207017:2010 Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE 207018:2018 Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE-EN 60652:2004 Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
- UNE-EN 61284:1999 Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
- UNE-EN ISO 1461:2010 Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 62271-103:2012 Aparata de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-104:2015 Aparata de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 60282-1:2011 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 60282-1:2011/A1:2015 Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
- UNE-EN 62271-100:2011 Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

- UNE-EN 62271-100:2011/A1:2014 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-100:2009/A2:2017 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en octubre de 2017.)
- UNE-EN IEC 62271-102:2021 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE 21009:1989 Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores.
- UNE 21128:1980 Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
- UNE 21128/1M:2000 Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
- UNE-EN 61109:2010 Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 61467:2010 Aisladores para líneas aéreas. Cadena de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para líneas de tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna.
- UNE-EN 60305:1998 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
- UNE-EN 60372:2004 Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
- UNE-EN 60383-1:1997 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 60383-1/A11:2000 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
- UNE-EN 60383-2:1997 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y

cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

- UNE-EN 60433:1999 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Aisladores de cerámica para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de cadenas de aisladores de tipo bastón.
  - UNE-EN 61211:2005 Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.
  - UNE-EN 61325:1997 Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
  - UNE-EN 61466-1:2016 Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1000 V. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
  - UNE-EN 61466-2:1999 Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
  - UNE-EN 61466-2/A1:2003 Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
  - UNE-EN 61466-2:1999/A2:2018 Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
  - UNE-EN 62217:2013 Aisladores poliméricos de alta tensión para uso interior y exterior. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
  - UNE 21087-3:1995 Pararrayos. Parte 3: Ensayos de contaminación artificial de los pararrayos.
  - UNE-EN 60099-4:2016 Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
  - UNE-EN 60099-5:2018 Pararrayos. Parte 5: Recomendaciones para la selección y utilización. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2018.)
- Según Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 02:
- UNE-EN 60060-1:2012. Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.

- UNE-EN 60060-2:2012. Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1:2006. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-1/A1:2010. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999. Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60027-4:2011. Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Máquinas eléctricas rotativas.
- UNE-EN 60617-2:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
- UNE-EN 60617-3:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
- UNE-EN 60617-6:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
- UNE-EN 60617-7:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Apararmenta y dispositivos de control y protección.
- UNE-EN 60617-8:1997. Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
- UNE 207020:2012 IN. Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.
- UNE-EN 60168:1997. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
- UNE-EN 60168/A1:1999. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
- UNE-EN 60168/A2:2001. Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.

- UNE 21110-2:1996. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
- UNE 21110-2 ERRATUM:1997. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1000 V.
- UNE-EN 60137:2011. Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
- UNE-EN 60507:1995. Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-1:2009. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 62271-1/A1:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
- UNE-EN 61439-5:2011. Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.
- UNE-EN 62271-102:2005. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013. Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 60265-1:1999. Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-103:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-106:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-100:2011. Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.

- UNE-EN 62271-200:2012. Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- UNE-EN 62271-201:2007. Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
- UNE 20324:1993. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324 ERRATUM:2004. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/1M:2000. Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1 CORR:2002. Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 60076-1:1998. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-1/A1:2001. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-1:2013. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN 60076-2:2013. Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
- UNE-EN 60076-3:2002. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
- UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.

- UNE-EN 60076-5:2008. Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
- UNE-EN 60076-11:2005. Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
- UNE-EN 62271-202:2007. Apararmenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
- UNE EN 50532:2011. Conjuntos compactos de apararmenta para centros de transformación (CEADS).
- UNE-EN 50482:2009. Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
- UNE-EN 60044-1:2000. Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
- UNE-EN 60044-1/A1:2001. Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
- UNE-EN 61869-1:2010. Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61869-2:2013. Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
- UNE-EN 61869-5:2012. Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
- UNE-EN 60044-2:1999. Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.
- UNE-EN 60044-2/A1:2001. Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.
- UNE-EN 61869-3:2012. Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
- UNE-EN 60044-3:2004. Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores combinados.
- UNE-EN 60099-1:1996. Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-1/A1:2001. Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

- UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
  - UNE-EN 60282-1:2011. Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
  - UNE 21120-2:1998. Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.
  - UNE 211605:2013. Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
  - UNE-EN 60332-1-2:2005. Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW
  - UNE-EN 60228:2005. Conductores de cables aislados.
  - UNE 21027-9:2007/1C:2009. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
  - UNE 211006:2010. Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
  - UNE 211620:2012. Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
  - UNE 211027:2013. Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
  - UNE 211028:2013. Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- ✓ Normas CEI aplicables.
  - ✓ Recomendaciones UNESA aplicables.

### **GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA RENOVABLE**

- ✓ 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.
- ✓ Ley 82/1980 de 30/12, sobre Conservación de la Energía.
- ✓ Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.

### **OBRA CIVIL**



- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02). (Real Decreto 997/2002, de 11 de Octubre).
- ✓ Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes M.O.P.T. PG-3,

### **CARRETERAS**

- ✓ Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- ✓ Ley 8/01, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.
- ✓ Norma 3.1-IC. Trazado, de la Instrucción de Carreteras, orden FOM/273/2016 de 16 de febrero.
- ✓ Instrucción de Carreteras 8.1. IC sobre Señalización vertical.
- ✓ Instrucción de Carreteras 8.3. IC sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".

### **MEDIO AMBIENTE**

- ✓ Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- ✓ DECRETO 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.
- ✓ Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ✓ Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del R.D. legislativo 1.302/86, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ Ley 3/95, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, estatal.
- ✓ Decreto 155/98, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- ✓ Ley de 21 de noviembre de 2003, de Montes.
- ✓ Ley Forestal de Andalucía 2/92, de 15 de junio.
- ✓ Decreto 208/97, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.
- ✓ Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- ✓ Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, que desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido.



- ✓ Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✓ Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía.
- ✓ Ley 4/2010, de 8 de junio, de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- ✓ Real Decreto 849/86, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- ✓ Ley 5/99, de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.
- ✓ Ley 43/2003, de 21 de noviembre de Montes.
- ✓ Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales (C.A. Andalucía).
- ✓ Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía
- ✓ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español

#### **URBANISMO**

- ✓ Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía (LISTA).
- ✓ Ley 18/2003, de 29 de diciembre, (B.O.J.A. 31/12/03 - B.O.E. 30/01/04) por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas, que modifica la Ley 7/2002.
- ✓ Plan General de Ordenación Urbana de El Puerto de Santa María.

#### **SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

- ✓ Ley 31/1.995 del 8-11-95 de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269 del 10-11-95).
- ✓ Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (R.D. 1627/1.997 de 24/10, BOE 256 DE 25/10/1.997).
- ✓ Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/1.997 de 14/04, BOE NÚM. 97 DE 23/04/1.997).
- ✓ Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo. (R.D. 486/1.997 de 14/04, BOE NÚM. 97 de 23/04/1.997).
- ✓ Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de Trabajo. (R.D. 1215/1.997, de 18/07, BOE NÚM. 188 de 7/08/1.997).
- ✓ Ley 8/1980, del 1 de Marzo, del Estatuto de los Trabajadores.



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

- ✓ Reglamento de Normas Básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/85, 2/4/87) (B.O.E. 12/6/85).
- ✓ R.D. 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- ✓ Otras disposiciones en materia de Seguridad y Salud, contenidas en los RR.DD.: 1316/1989, de 27 de octubre, 1407/92, de 20 de noviembre y 487/1997, de 14 de abril.

**OTRAS**

- ✓ Real Decreto 2267/2004, reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.



## 5. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

Los criterios de selección del emplazamiento han sido criterios técnico-energéticos y medioambientales.

- ✓ Recurso solar: El emplazamiento considerado tiene un alto nivel de radiación directa. Las velocidades máximas del viento se encuentran dentro de los niveles aceptables. El perfil de temperatura ambiente es moderado, lo que favorece la eficiencia de los módulos.
- ✓ Evacuación eléctrica: El emplazamiento seleccionado está próximo a infraestructuras eléctricas que permiten evacuar la energía producida por la planta.
- ✓ Amplitud y características geomorfológicas del terreno: El emplazamiento elegido permite el uso de una superficie interior al vallado de la planta de 8,59 Ha, con unas características geomorfológicas aceptables. Con los datos disponibles en el momento de redacción del proyecto, se puede asegurar que, el terreno seleccionado tiene unas características geotécnicas adecuadas para asegurar la cimentación. Los seguidores se han instalado en zonas con pendientes compatibles para el correcto funcionamiento de la planta y, en principio, está exento de riesgos de inundaciones y riesgos de movimientos sísmicos.
- ✓ Infraestructuras de acceso: La existencia de infraestructuras de accesos al emplazamiento facilitará el transporte de componentes.
- ✓ Criterios medioambientales: La ubicación de la planta se ha realizado evitando la afección a los espacios protegidos, tanto por la legislación comunitaria, estatal o autonómica.

## 6. EMPLAZAMIENTO

### 6.1. SITUACIÓN GENERAL

La planta fotovoltaica definida en el presente proyecto se encontrará situada en el término municipal de El Puerto de Santa María, provincia de Cádiz. Los datos de ubicación del emplazamiento son los que se presentan a continuación:

- ✓ **Comunidad Autónoma:** Andalucía.
- ✓ **Provincia:** Cádiz.
- ✓ **Municipio:** El Puerto de Santa María.
- ✓ **Coordenadas (ETRS89 Huso 29N):**
  - Coordenadas UTM X: 748.272
  - Coordenadas UTM Y: 4.060.221
- ✓ La parcela sobre la que se situarán los módulos fotovoltaicos se encuentra en el término municipal de El Puerto de Santa María, siendo la siguiente:

| REFERENCIA CATASTRAL | POLÍGONO | PARCELA | HECTAREAS BRUTAS |
|----------------------|----------|---------|------------------|
| 11027A007000170000FQ | 7        | 017     | 9,38             |

Tabla 1. Referencia catastral

A continuación, se muestra la situación de la planta:



Ilustración 1. Situación PSFV Sol de Santa María

La planta solar fotovoltaica se encuentra en una única zona que denominaremos "Campo" y que cuenta con vallado y entrada.

La ocupación total de la planta (área del vallado) tiene una ocupación total de 8,59 Ha.

Al tratarse de una ocupación inferior a 10 Ha, su tramitación se realizará por el procedimiento de calificación ambiental según la Ley Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.



**Ilustración 2. Emplazamiento y disposición de la Planta.**

Se recogen, a continuación, las coordenadas de los vértices del vallado perimetral, siendo la ocupación de la planta inferior a 10 Ha.

Coordenadas poligonal.

| COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 29N |         |           |
|---------------------------------|---------|-----------|
| PUNTOS                          | X (m)   | Y (m)     |
| 1.1                             | 748.127 | 4.060.159 |
| 1.2                             | 748.127 | 4.060.102 |
| 1.3                             | 748.279 | 4.059.977 |
| 1.4                             | 748.393 | 4.060.066 |
| 1.5                             | 748.393 | 4.060.137 |
| 1.6                             | 748.320 | 4.060.196 |
| 1.7                             | 748.416 | 4.060.299 |
| 1.8                             | 748.416 | 4.060.312 |
| 1.9                             | 748.423 | 4.060.321 |
| 1.10                            | 748.423 | 4.060.387 |
| 1.11                            | 748.332 | 4.060.451 |
| 1.12                            | 748.312 | 4.060.423 |
| 1.13                            | 748.312 | 4.060.400 |
| 1.14                            | 748.296 | 4.060.400 |
| 1.15                            | 748.292 | 4.060.394 |
| 1.16                            | 748.298 | 4.060.390 |
| 1.17                            | 748.277 | 4.060.362 |
| 1.18                            | 748.277 | 4.060.345 |
| 1.19                            | 748.274 | 4.060.332 |
| 1.20                            | 748.259 | 4.060.313 |
| 1.21                            | 748.226 | 4.060.332 |

Tabla 2: Coordenadas de la poligonal del Campo 1.

## 6.2. ACCESIBILIDAD

La planta dispondrá de un acceso común principal, desde la carretera A-2078, perteneciente a la Red Autonómica de Carreteras de la Junta de Andalucía, en el PK 7+662. El acceso existente se sitúa en el punto con coordenadas aproximadas en ETRS89 Huso 29N:

| COORDENADA          | X (m)   | Y (m)     |
|---------------------|---------|-----------|
| Acceso desde A-2078 | 747.347 | 4.062.135 |

Tabla 3: Coordenada del acceso.



Ilustración 3. Acceso PSFV Sol de Santa María. Conexión con carretera.



Ilustración 4. Acceso PSFV Sol de Santa María. Conexión con planta.

Conforme al croquis definido en la Ilustración 4 El acceso enlaza con un camino público denominado Camino de los Romanos, durante 1200 m aproximadamente (azul).

El acceso a la parcela 17, de aproximadamente 200 m (naranja), también sería continuando la vía pecuaria, y éste tiene un pequeño tramo con pendiente elevada.

### 6.3. DATOS GENERALES

La planta fotovoltaica PSFV Sol de Santa María de 5,56 MWp y 4,55 MW de potencia nominal (a 30°C), está situada en el término municipal de El Puerto de Santa María a una altitud media de 42 msnm.

#### 6.3.1. Clima

El clima de la región de estudio viene determinado macroscópicamente por su nivel de insolación, el reparto de masas de tierra sumergidas y emergidas, y la altura de éstas últimas. Localmente, el clima se puede diversificar en microclimas, los cuales dependerán de variables locales como la orientación, la presencia de masas de agua continental, o el efecto indirecto de la transpiración vegetal.

El clima es una abstracción realizada a través de diversos procesos, generalmente pero no exclusivamente estadístico, también cartográfico, comparativo, etc., que parten de una realidad: la meteorológica, muy compleja y variada en su configuración y evolución, pero provista de determinadas analogías espacio-temporales que son la base y el fin de la abstracción. Así concebido, el clima se erige en un aspecto de índole

espacial y, por tanto, geográfico; referido a la superficie de la Tierra se establece, además, en una representación regional.

El conocimiento del clima de la zona a estudio no es clave desde el punto de vista del impacto que en él produce la instalación de una planta solar fotovoltaica, por lo que se realizará un estudio básico, que permita entender y explicar la importancia del clima en otros de los apartados del presente informe (vegetación, fauna, etc.).

Las características climáticas del área de estudio han sido tomadas de la Caracterización Agroclimática de las Provincias Españolas (provincia de Cádiz), concretamente de las estaciones meteorológicas de Jerez de la Frontera (cod. SIVA14), situada a 8 km al noreste de la PSFV Sol de Santa María, y de la de El Puerto de Santa María (cod. SIVA15), situada a 5 km al sur del proyecto. Estos datos permiten establecer un marco climático general de la zona afectada por las obras.

Los criterios y métodos seguidos para realizar la caracterización climática de la zona han sido las siguientes:

#### 6.3.1.1. Temperatura

Para la caracterización del régimen térmico de un lugar o un área es necesario disponer previamente de las temperaturas medias mensuales al objeto de poder calcular las medias temporales y anuales.

Los meses más cálidos son julio y agosto con 24 y 24,5 °C de media respectivamente, mientras que los meses más fríos son enero y diciembre con 11,2 y 11,6 °C, respectivamente.

Se puede apreciar cierta influencia oceánica, que provoca un efecto de regulación térmica y la suavidad general de las temperaturas anuales (17,4 °C). La oscilación térmica, diferencia entre temperaturas medias del mes más cálido (agosto con 24,5 °C) y el mes más frío (enero con 11,2 °C), es de 13,3 °C.

Se trata, además, de una zona de bajo riesgo de heladas, pues éstas suelen ser escasas incluso durante los periodos más fríos.

| Ene  | Feb  | Mar  | Abr  | May  | Jun  | Jul  | Ago  | Sep  | Oct  | Nov  | Dic  | Anual |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 11,2 | 12,0 | 13,8 | 15,8 | 18,6 | 21,6 | 24,0 | 24,5 | 22,7 | 18,8 | 14,7 | 11,6 | 17,4  |

**Tabla 4. Temperatura (°C) media mensual.**

| Invierno | Primavera | Verano | Otoño |
|----------|-----------|--------|-------|
| 11,6     | 16,7      | 23,4   | 18,7  |

**Tabla 5. Temperatura (°C) media estacional.**

A continuación, se recogen los valores medios de los máximos (verano) y de los mínimos (invierno), y medios anuales de temperatura del emplazamiento:

| TEMPERATURA [°C] |      |
|------------------|------|
| Máxima           | 29,6 |
| Mínima           | 7,2  |
| Media            | 13,3 |

**Tabla 6: Temperaturas medias máximas, mínimas y media anual en el emplazamiento del proyecto.**

### 6.3.1.2. Pluviometría

La zona de estudio registra una precipitación de 1.002,2 L/m<sup>2</sup> de media anual, Los meses de mayor pluviometría son diciembre y enero, con 157 L/m<sup>2</sup> y 142,7 L/m<sup>2</sup>, respectivamente. El mes de menor pluviometría es julio, con 2 L/m<sup>2</sup>, seguido por agosto con 6,2 L/m<sup>2</sup>.

|                          | Ene   | Feb   | Mar   | Abr  | May  | Jun   | Jul   | Ag<br>o | Sep   | Oct   | Nov   | Dic   | Anual        |
|--------------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| <b>Prec. Acum</b>        | 142,7 | 128,2 | 141,8 | 72,3 | 58,7 | 27,7  | 2,0   | 6,2     | 30,8  | 102,1 | 132,7 | 157,0 | 1.002,2      |
| <b>Evapot. Potencial</b> | 24,3  | 26,9  | 42,5  | 58,0 | 86,5 | 114,3 | 140,6 | 36,6    | 104,7 | 10,1  | 39,3  | 25,0  | 868,7        |
| <b>Periodo Seco</b>      |       |       |       |      |      | 0,5   | X     | X       | X     |       |       |       | 3,5<br>meses |

**Tabla 7. Pluviometría (mm) media mensual, evapotranspiración (mm) y periodo seco.**

#### Período seco:

Para un área se considera período seco al constituido por el conjunto de meses secos. Se entiende por mes seco aquel en que el balance de la pluviometría mensual más la reserva de agua almacenada menos la evapotranspiración potencial es menor que cero. Aquellos meses en la que la diferencia es menor de 50 mm se consideran relativamente secos y los que esta diferencia es mayor de 50 mm se valoran como meses secos. El periodo seco en la zona de estudio abarca desde mediados de junio hasta finales de septiembre.

El clima de la zona se encuentra encasillado dentro del Mediterráneo, cálido seco caracterizado por un largo y seco verano, aunque con unas particularidades significativas derivadas de la proximidad a la línea de costa y la influencia oceánica derivada de ésta. Así el máximo estival de evapotranspiración coincide con la estación donde apenas hay precipitaciones, acentuándose enormemente el déficit hídrico. La

substracción de agua almacenada comienza en junio, bastante temprano y finaliza en octubre. La recarga de agua comienza en octubre y continua a lo largo del invierno. La vegetación está fuertemente adaptada presentando hojas endurecidas, siendo necesario el aporte de grandes cantidades de agua para el mantenimiento de los cultivos o de los jardines.

### 6.3.1.3. Horas de sol

El número de horas de insolación es notable, superior a las 4.400 horas anuales.

|                   | Ene  | Feb   | Mar   | Abr   | May   | Jun   | Jul   | Ago   | Sep   | Oct   | Nov   | Dic  | Anual  |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| Horas Sol (media) | 9:59 | 10:51 | 11:58 | 13:08 | 14:07 | 14:37 | 14:22 | 13:31 | 12:24 | 11:15 | 10:13 | 9:42 | +4.400 |

Tabla 8. Horas de sol (media) en cada mes del año en El Puerto de Santa María (Datos 2021).

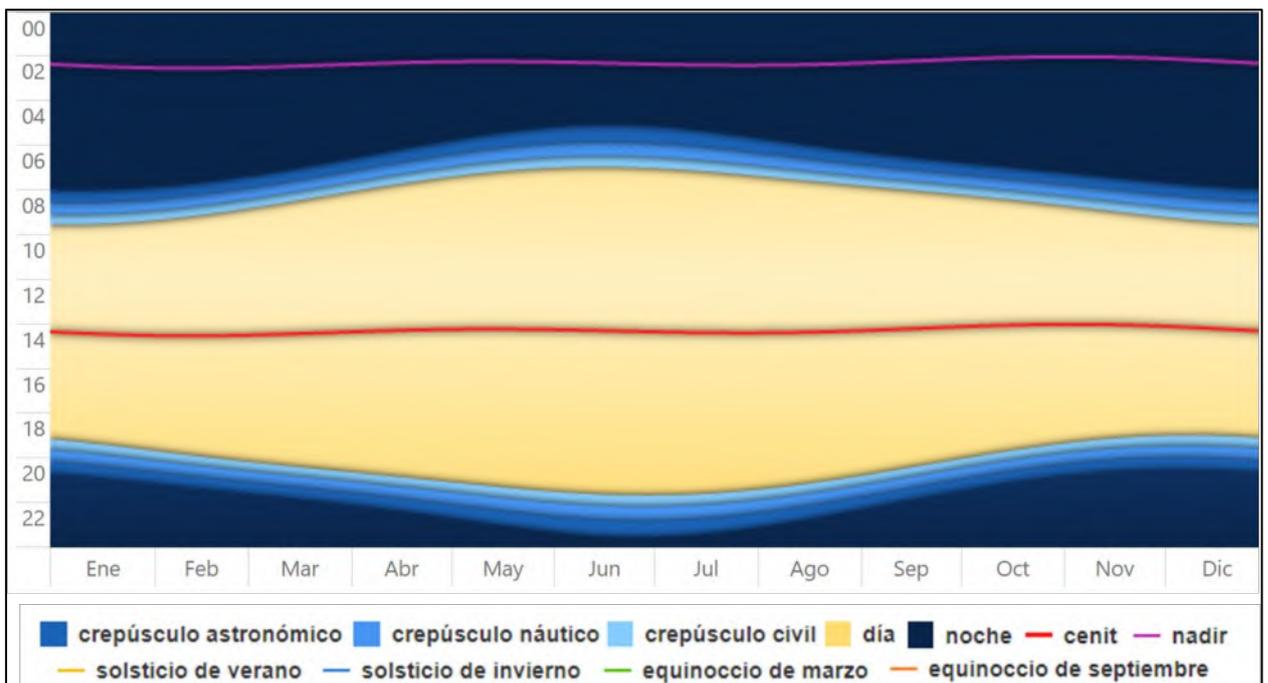


Ilustración 5. Duración del día en estación meteorológica de El Puerto de Santa María (Datos 2021).

## 6.4. TOPOGRAFÍA Y SOMBRAS POR OBJETOS CERCANOS

Las parcelas donde se implantará la instalación disponen de un relieve suave, con pendientes inferiores al 16%, a excepción de alguna zona en la que se superan dichos valores. Es por ello que se espera que el movimiento de tierras necesario para la construcción de la planta sea mínimo.

A continuación, se muestra el diagrama de sombras, donde se puede comprobar que las pérdidas por sombra en el horizonte son prácticamente despreciables.

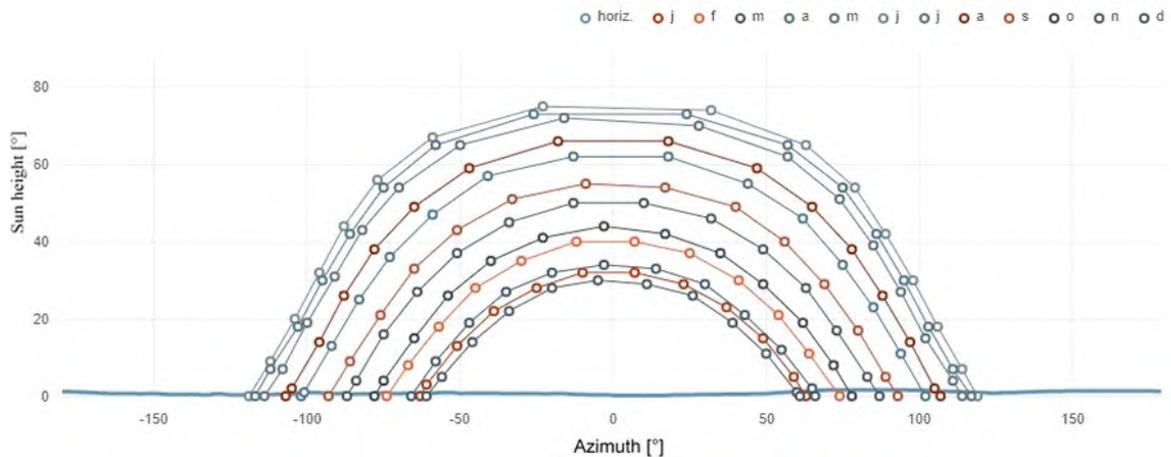


Ilustración 6: Diagrama de sombras por horizonte en el emplazamiento del proyecto.

## 7. CRITERIOS DE DISEÑO

### 7.1. HIPÓTESIS DE PARTIDA

#### 7.1.1. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales del emplazamiento son las siguientes:

- ✓ Altura media sobre el nivel del mar: 42 msnm.
- ✓ Temperaturas de diseño: 32,83/1,67 °C.
- ✓ Contaminación ambiental: Media.

### 7.2. CRITERIOS DE DISEÑO DE OBRA CIVIL

Se han considerado los siguientes criterios de diseño:

- ✓ Vida útil de 40 años.
- ✓ Aprovechamiento al máximo el trazado de viales existentes en el área de la Planta Solar, procediéndose a su adecuación cuando ha sido necesario.
- ✓ Perfil longitudinal estrictamente adaptado al terreno natural, con el movimiento de tierras mínimo, dentro de parámetros razonables para tránsito de los transportes pesados, maquinaria de obra y grúas.
- ✓ Viales de acceso de 4 metros de ancho.
- ✓ Viales internos de 4 metros de ancho.
- ✓ Distancia mínima del borde externo del vial a los módulos de 1 metro.
- ✓ Taludes en desmonte y terraplén mínimo 3H:2V.



- ✓ La planta dispondrá de los drenajes necesarios (longitudinales y transversales) para la correcta evacuación de las cuencas sin que estas se vean afectadas por las infraestructuras de la Planta Solar.

### 7.3. CRITERIOS DE DISEÑO ELÉCTRICOS

Se han considerado los siguientes criterios de diseño:

#### 7.3.1. Sistema BT en Corriente Continua

- ✓ Tensión máxima 1.500 V.
- ✓ Pérdida potencia máxima admitida de un 1% en condiciones STC (Irradiancia 1.000 W/m<sup>2</sup>, temperatura módulo 25°C, Masa de aire AM1,5).
- ✓ Caída de tensión máxima admitida de un 1,5%.

#### 7.3.2. Sistema BT en Corriente Alterna

- ✓ Pérdida potencia máxima admitida de un 1,0% con  $\cos(\varnothing) = 1$  y máxima potencia.
- ✓ Caída de tensión máxima admitida de un 1,5%.
- ✓ Resistividad térmica del terreno de 1,5 K·m/W.
- ✓ Cableado directamente enterrado. A excepción de los cruzamientos con viales, carreteras y cauces, en lo que irá enterrado bajo tubo hormigonado.

#### 7.3.3. Red de MT

- ✓ Tensión nominal 15 KV.
- ✓ Caída de tensión máxima de un 2,0% con  $\cos(\varnothing) = 1$  y máxima potencia en corriente alterna en media tensión.
- ✓ Resistividad térmica del terreno de 1,5 K·m/W.
- ✓ Cableado directamente enterrado. A excepción de los cruzamientos con viales, carreteras y cauces, en lo que irá enterrado bajo tubo hormigonado.

#### 7.3.4. Sistema de puesta a tierra

- ✓ Red de tierra única para toda la planta.
- ✓ Sección mínima del conductor de tierra de 50 mm<sup>2</sup> Cu.

## 8. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

### 8.1. CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

La planta fotovoltaica PSFV Sol de Santa María consta de una potencia pico instalada de 5,56 MW<sub>p</sub>, y una potencia nominal en inversores (30°C) de 4,93 MVA. Esta potencia



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

de generación de la planta se consigue con la instalación de 8.424 módulos de 660 W<sub>p</sub> (STC) conectados en series de 26 módulos.

Dadas la característica del emplazamiento y de las características eléctricas de los módulos fotovoltaicos e inversores seleccionados se ha optado por un generador fotovoltaico dividido en 14 conjuntos denominados "subcampos", entendiéndose como tal, a las fracciones de la planta conectadas a un mismo inversor.

Para la instalación de los módulos fotovoltaicos se ha previsto de una estructura soporte dotada de seguimiento solar a 1 eje norte-sur, con giro este-oeste +/- 60° de acero galvanizado hincada directamente al terreno. La configuración de los seguidores será 2Vx52, es decir, apta para la instalación de 2 módulos en vertical y 56 módulos de largo (4 strings/seguidor).

La corriente continua generada por los módulos a 1.500 V, como máximo, es transformada por 14 inversores a corriente alterna a 800 V. Los inversores están agrupados en una sola estación de potencia mediante una red de baja tensión interior de la planta, que eleva la tensión a 15 kV.

Aunque, como se ha comentado en el punto anterior, la potencia instalada es de 5,6 MW, la generación de los inversores se reduce y, de igual modo, el rendimiento de los módulos se disminuye debido a la temperatura y a otros factores como la suciedad. Estos hechos, sumados a las pérdidas en la línea de evacuación y al sistema de control, hacen que en el punto de conexión no se exceda nunca de la potencia autorizada (4,55 MW).

La energía se evacúa desde la estación de potencia hasta el centro de seccionamiento, punto de conexión a la RdD, mediante una línea de interconexión en media tensión de 15 KV.

De esta forma las características eléctricas del sistema fotovoltaico son las que se describen a continuación:

| PSFV SOL DE SANTA MARIA                                       |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
|---|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA PLANTA                         |                             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | TOTAL  |          |
| INVERSORES  | INV-01                      | INV-02 | INV-03 | INV-04 | INV-05 | INV-06 | INV-07 | INV-08 | INV-09 | INV-10 | INV-11 | INV-12 | INV-13 | INV-14 | 14       |
| Nº MÓDULOS POR STRING   | 26                          | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     | 26     |          |
| Nº STRINGS POR INVERSOR                                       | 24                          | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 24     | 12     | 324      |
| Nº STRINGS POR SEGUIDOR                                       | 4                           | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      | 4      |          |
| Nº SEGUIDORES POR INVERSOR                                    | 6                           | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 6      | 3      | 81       |
| Nº ESTACIONES DE POTENCIA                                     | 1                           |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| PITCH (M)   | 10,5                        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| POTENCIA DE MÓDULO (W <sub>p</sub> )                          | 660                         | 660    | 660    | 660    | 660    | 660    | 660    | 660    | 660    | 660    | 660    | 660    | 660    | 660    |          |
| POTENCIA INVERSOR KVA (30°C)                                  | 352                         | 352    | 352    | 352    | 352    | 352    | 352    | 352    | 352    | 352    | 352    | 352    | 352    | 352    | 4.928    |
| POTENCIA ESTACIÓN DE POTENCIA KVA (30°C)                      | 5.000                       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| POTENCIA PICO POR INVERSOR KW <sub>p</sub>                    | 411,84                      | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 411,84 | 205,92 | 5.559,84 |
| RATIO DC/AC POR INVERSOR (KW <sub>p</sub> /KW <sub>ac</sub> ) | 1,17                        | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 1,17   | 0,585  | 1,24     |
| Nº MÓDULOS POR INVERSOR                                       | 624                         | 624    | 624    | 624    | 624    | 624    | 624    | 624    | 624    | 624    | 624    | 624    | 624    | 312    | 8.424    |
| Nº MÓDULOS POR SEGUIDOR                                       | 104                         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| ÁREA INTERIOR DEL VALLADO (Ha)                                | 8,59                        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| GCR (%)   | 45,5                        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| MÓDULO  | AmeriSolar AS-8M132-HC 660W |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| INVERSORES  | Sungrow SG350HX             |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| ESTACIONES DE POTENCIA  | MEINS SPS-5000              |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |
| SEGUIDOR  | PVHardware Monoline+ 2P     |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |

Tabla 9: Resumen de características técnicas de la planta

## 8.2. COMPONENTES PRINCIPALES

### 8.2.1. Módulos fotovoltaicos

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

Las células están formadas por materiales semiconductores como el silicio. Al incidir la luz del sol sobre la superficie de la célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar transmiten su energía a los electrones del material semiconductor, para así poder circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

Los módulos serán monofaciales o bifaciales de características similares que permiten prolongar la entrega de máximos de energías.

La instalación se diseñará para un dimensionamiento óptimo, con lo que se consigue maximizar el rendimiento energético y minimizar el tiempo de amortización.

Los módulos fotovoltaicos incluirán un tratamiento químico antireflectante, que minimice o evite el reflejo de la luz, y con ello, el "efecto llamada" de los paneles sobre la avifauna e insectos.

#### 8.2.1.1. Características generales

La planta fotovoltaica estará formada por 8.424 módulos de 660 Wp fijados a seguidores de seguimiento a 1 eje.

El módulo seleccionado cuenta con las siguientes características:

- ✓ Tensión de aislamiento 1.500 V.
- ✓ Degradación de potencia en el primer año menor o igual al 2,5%.
- ✓ Degradación anual máxima desde el año 1 al 30 de un 0,68%.
- ✓ Certificado IEC 61215, IEC 61730, CE.
- ✓ Certificado ISO 9001:2015.
- ✓ Certificado ISO 14001:2015.
- ✓ Certificado ISO 45001:2018.

#### 8.2.1.2. Módulo fotovoltaico

En la siguiente tabla se resumen las principales características:

| MÓDULO FOTOVOLTAICO |            |
|---------------------|------------|
| CONDICIONES STC     |            |
| Fabricante          | AmeriSolar |

| MÓDULO FOTOVOLTAICO       |             |
|---------------------------|-------------|
| CONDICIONES STC           |             |
| Modelo                    | AS-8M132-HC |
| Nº Células                | 132         |
| Potencia Módulo ( $W_p$ ) | 660         |
| $V_{MPP}$ Módulo (V)      | 38,10       |
| $I_{MPP}$ Módulo (A)      | 17,33       |
| $V_{oc}$ Módulo (V)       | 45,90       |
| $I_{sc}$ Módulo (A)       | 18,46       |
| $V_{max}$ sistema (V)     | 1.500       |
| $dP_{max}/dT$ (%/°C)      | -0,34       |
| $dV_{oc}/dT$ (%/°C)       | -0,26       |
| $dI_{sc}/dT$ (%/°C)       | 0,05        |
| TONC (°C)                 | 43          |

Tabla 10: Características generales del módulo de referencia.

\*Condiciones Estándar de Medida (STC) son unas determinadas condiciones de irradiancia y temperatura de célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares y definidas del modo siguiente: Irradiancia solar: 1.000 W/m<sup>2</sup>, Distribución espectral: AM1,5 y Temperatura de célula: 25°C.

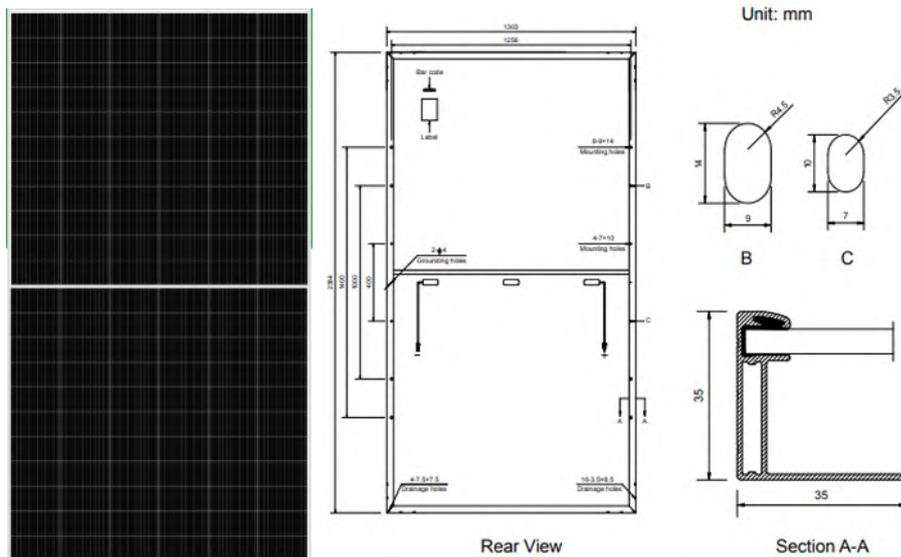
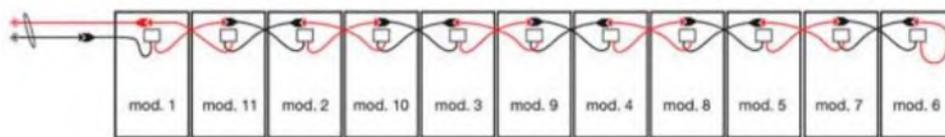


Ilustración 7: Módulo fotovoltaico AmeriSolar AS-8M132-HC

Se adjunta en el Anexo nº1 Ficha técnica de equipos principales, la ficha del módulo con las principales características técnicas.

### 8.2.1.3. Conexionado

Para le conexionado en serie de los módulos se utilizará preferentemente mediante el método leapfrog wiring donde los módulos se conectan saltando un panel solar hasta llegar al final del string, posteriormente se vuelve conectando los paneles solares que han quedado libres. Mediante este método se consigue un ahorro en el cableado necesario de corriente continua.



**Ilustración 8. Conexionado de módulos mediante la técnica de leapfrog wiring.**

### 8.2.2. Seguidor

El seguidor es el elemento mecánico que sujeta los módulos fotovoltaicos para instalarlos sobre el terreno. Tiene las funciones principales de servir de soporte y fijación segura de los módulos fotovoltaicos, así como proporcionarles la inclinación y orientación adecuadas, con el objetivo de obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente. Dichos seguidores están diseñados para resistir el peso propio de los módulos, las sobrecargas de viento y nieve, acorde a las prescripciones del Código Técnico de la Edificación (CTE). El material utilizado para su construcción será acero galvanizado, hincado directamente al terreno, con lo que el seguidor está protegido contra la corrosión.

Las acciones a considerar serán calculadas según la normativa actual, Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación, y en función al tipo de seguidor a utilizar.

- ✓ Acciones permanentes.
- ✓ Sobrecargas de uso.
- ✓ Viento.
- ✓ Nieve.
- ✓ Sismo.

Las combinaciones de carga a considerar serán las especificadas en el CTE y la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

La tornillería del seguidor podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. El modelo de fijación de los módulos será de acero inoxidable y/o aluminio, que garantizará las dilataciones térmicas necesarias sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos y de la cubierta.

En el caso de la planta fotovoltaica, se plantea el montaje de un seguidor monofila orientación norte-sur y con seguimiento en sentido este-oeste, con un ángulo de giro máximo +/- 60°. El modelo del seguidor que se utilizará es el Monoline+ 2P, en su configuración 2V-52, de la marca PVHardware (PVH). El seguidor está preparado para la instalación de 2 módulos en vertical, contando con un total de 104 módulos en cada seguidor. La separación entre filas o pitch será de 10,5 m. El número de seguidores de la planta será de 81 unidades.



**Ilustración 9: Seguidor Monoline+ 2P PVH.**

El modelo de fijación garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

La estructura soporte consta de un conjunto de perfiles metálicos que sirven de soporte a los módulos. Las características básicas del seguidor utilizado para el diseño de la instalación se adjuntan en la siguiente tabla:

| <b>SEGUIDOR</b>                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| <b>CARACTERÍSTICAS DEL SEGUIDOR</b> |              |
| Fabricante                          | PVH          |
| Modelo                              | Monoline+ 2P |
| Fija / Seguidor                     | Seguidor     |
| Dirección del módulo                | Vertical     |
| Nº de módulos transversales         | 2            |
| Nº de módulos longitudinales        | 52           |
| Nº mesas / motores                  | 1/3          |

| <b>SEGUIDOR</b>                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>CARACTERÍSTICAS DEL SEGUIDOR</b> |                                   |
| Configuración de la mesa            | 2V52                              |
| Módulos / mesa                      | 104                               |
| Rotación máxima                     | +/- 60°                           |
| Azimuth (°)                         | 0                                 |
| Nº strings / mesa                   | 4                                 |
| Pitch [m]                           | 10,50                             |
| Sistema de transmisión              | Actuador electromecánico rotativo |
| Alimentación                        | Autoalimentado                    |
| Tensión motor (V <sub>DC</sub> )    | 24                                |
| Sistema de comunicación             | Wireless (LoRa)                   |

**Tabla 11: Características generales del seguidor de referencia.**

Se dejará una distancia mínima al suelo de 50 cm libres.

El seguidor, al estar directamente hincado al terreno, está puesto a tierra por su propio sistema de instalación. Para garantizar el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto y no dar lugar a situaciones de riesgo eléctrico, todos los seguidores se conectarán a la malla de tierra de la planta, mediante unión mecánica con cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>. Además, los seguidores contiguos se unirán entre sí con un cable aislado amarillo verde de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

Las características técnicas y físicas de la estructura soporte seleccionada se encuentran detalladas en el Anexo nº2 Ficha técnica de equipos principales.

### **8.2.3. Inversores y estación de potencia**

#### **8.2.3.1. Inversores**

El inversor es el equipo encargado de la transformación de energía continua en energía alterna. Los inversores serán para montaje exterior y estarán instalados por debajo del seguidor de manera que no incida el sol directamente sobre ellos.

Se utilizará el modelo de inversor SG350HX del fabricante Sungrow de 352 kVA a 30°C de potencia nominal. Este equipo está catalogado como string inverter o inversor de strings, ya que los strings acometen directamente al equipo sin cajas de agrupamiento previo. Esto permite una supervisión individual de cada string, lo que sumado a los 12 reguladores MPPT que posee, uno por cada dos strings, permite obtener la máxima potencia de cada string.



El inversor recibe tensión del campo solar a 1.500 V en corriente continua y la convierte en corriente alterna trifásica a 800 V. La potencia nominal del equipo son 352 kVA a 30°C.

El inversor cumple con la normativa aplicable en referencia a reglamento de carácter eléctrico, disponiendo para su cumplimiento de todas las protecciones necesarias.

Entre estas protecciones se encuentran las que se resumen a continuación:

- ✓ Interruptor automático de la interconexión para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, protección anti-isla.
- ✓ Protección para interconexión de máxima y mínima frecuencia (55 y 45 Hz, respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 y 0,85 Um, respectivamente).
- ✓ Rearme automático de la conexión con la red de baja tensión de la instalación fotovoltaica una vez restablecida la tensión de red por la empresa distribuidora.

Otras protecciones que incluye el inversor son las siguientes:

- ✓ Protección contra sobretensiones en AC y DC.
- ✓ Protección de conexión inversa de CC.
- ✓ Protección de corriente de fuga.
- ✓ Interruptor general a la entrada CC.
- ✓ Protección de puesta a tierra GFDI y dispositivo de control de aislamiento.

La ubicación de los inversores se ha realizado de manera que se optimicen los recorridos de caminos, longitudes de circuitos y de zanjas eléctricas. Para más información y detalle sobre los inversores ver el pliego de condiciones y las especificaciones técnicas.

Las características eléctricas más significativas del inversor son las que se muestran a continuación:

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| <b>Fabricante</b>                | Sungrow |
| <b>Modelo</b>                    | SG350HX |
| <b>Tensión CA (V)</b>            | 800     |
| <b>Tensión min. MPP (V)</b>      | 500     |
| <b>Tensión máx. MPP (V)</b>      | 1500    |
| <b>Potencia máx. 30 °C (kVA)</b> | 352     |
| <b>Potencia máx. 40 °C (kVA)</b> | 320     |
| <b>Potencia máx. 50 °C (kVA)</b> | 295     |

|   |  |
|---|--|
| Temperatura de diseño (°C)                | 30                                       |
| Nº de entradas MPP independientes         | 12 (opcional 14/16)                      |
| Nº máx. de conectores de entrada por MPPT | 2  |
| Intensidad máx. de entrada FV             | 12* 40 A (opcional 14 * 30 A/ 16 * 30 A) |
| Intensidad máx. DC por MPPT (A)           | 60                                       |
| Intensidad máx. salida AC                 | 254 A                                    |
| Temperatura de operación                  | -30 °C a +60 °C                          |
| Frecuencia (Hz)                           | 50/ 60                                   |
| THD                                       | < 3 %                                    |
| Eficiencia máx. (%)                       | 99,01                                    |
| Grado de protección                       | IP66                                     |
| Dimensiones (m)                           | 1,136 x 0,87 x 0,361                     |
| Peso (kg)                                 | < 110                                    |
| Ventilación                               | Forzada inteligente                      |
| Comunicaciones                            | RS485 / PLC                              |

Tabla 12: Características generales del inversor de referencia.



Ilustración 10: Inversor Sungrow SG350HX

### 8.2.3.2. Estación de potencia

Una vez que los inversores fotovoltaicos han transformado la energía eléctrica a corriente alterna, se dirige al transformador de potencia para elevar la tensión de la energía generada. Se instala una estación de potencia modelo Meins SPS-5000 con una potencia de salida de 5.000 kVA a 30°C.

Meins SPS es una solución "Plug and Play", diseñada para instalaciones fotovoltaicas con inversores de strings, albergando todo el equipamiento eléctrico que se necesita para conectar rápidamente una planta de energía fotovoltaica a una red eléctrica de media tensión.

Consta de una plataforma de hormigón prefabricado equipada con un cuadro de baja tensión y aparataje de media tensión, así como un transformador de potencia con un tanque de recolección de aceite y vallado perimetral.

En el presente proyecto se considera una estación de potencia, elevando la energía procedente de 800 V a 15 KV.

Las celdas de protección que se integran en la estación de potencia son, como mínimo:

- ✓ Protección de transformador: una celda de protección con interruptor automático, seccionador y seccionador de tierra. La celda dispondrá de protecciones integradas 50-51 y 50N-51N.
- ✓ Una celda de salida de línea con seccionador y seccionador de tierra.

Las principales características de la estación de potencia se muestran en la siguiente tabla:

| ESTACIÓN DE POTENCIA FOTOVOLTAICO |   |
|-----------------------------------|---|
| Fabricante                        | Meins   |
| Modelo                            | Meins SPS-5000                                |
| Transformador                     |   |
| Tipo                              | Aceite  |
| Potencia AC a 40°C/30°C (kVA)     | 4.500/5.000                                   |
| Grupo de conexión                 | Dy11  |
| Tensión BT/MT (kV)                | 0,8/15  |
| Frecuencia (Hz)                   | 50  |
| Tapp del transformador            | +/- 2*2,5%                                    |
| Voltaje de cortocircuito          | 8   |
| Tipo de refrigeración             | ONAN  |
| Celdas MT                         |   |
| Configuración                     | 1 celda línea (1L)<br>1 celda protección (1P) |



| ESTACIÓN DE POTENCIA FOTOVOLTAICO                       |  |
|---|--|
| Clase de aislamiento                                    | SF6  |
| Capacidad de cortocircuito (kA)                         | 20 kA 1s   |
| Tensión nominal (kV)                                    | 24   |
| Intensidad nominal (A)                                  | 630  |
| Protección del transformador                            | Relé autoalimentado (50-51/ 50N-51N)                   |
| Cuadro BT   |  |
| Especificaciones ACB                                    | 1x 4.000A/ 800 Vac/ 55 kA/ 3P                          |
| Especificaciones MCCB                                   | 14x 320A + 1x 63A/ 800 Vac/ 50 kA/ 3P                  |
| Transformador Auxiliar                                  | 10 kVA, Dyn11, 800V/ 400V                              |
| Datos generales   |  |
| Dimensiones W x H x D (m)                               | 6,385 x 2,050 x 2,500                                  |
| Peso (Tn)   | < 19   |
| Rango de temperatura de operación (°C)                  | (-15, +60)   |
| Grado de protección                                     | IP54/ C4H (Cuadro BT y Transformador) / C5M (Celda MT) |
| Humedad relativa (%)                                    | 0 - 95   |
| Altitud máx. de operación (m)                           | 2000   |
| Nivel de ruido del transformador (dB)                   | < 71   |
| Volumen de aceite de la cuba del transformador (litros) | 2800   |

**Tabla 13: Características generales de la estación de potencia**



Ilustración 11: Estación de potencia Meins SPS-5000

#### 8.2.4. Cables y conexionado

En este apartado se describe las instalaciones eléctricas necesarias para el diseño de la planta fotovoltaica. Los principales elementos que componen la instalación son los siguientes:

- ✓ Cables de corriente continua.
- ✓ Cables de baja tensión de corriente alterna.
- ✓ Cables de media tensión.
- ✓ Cables de comunicaciones.

##### 8.2.4.1. Cables de corriente continua.

El cableado de corriente continua corresponde a los circuitos que conectan los módulos fotovoltaicos con los inversores, es decir los strings. Estos cables serán de cobre del tipo ZZ-F /H1Z2Z2-K, de sección 6 mm<sup>2</sup>, con aislamiento 1,8kV<sub>dc</sub>. Este cable, será apto para instalaciones fotovoltaicas, tanto en servicio móvil como en instalaciones fijas. Especialmente indicado para la conexión entre paneles fotovoltaicos, y desde los paneles al inversor de corriente continua a alterna.

La instalación de este cableado será al aire bajo los módulos fotovoltaicos, soportados con brida a la estructura metálica de los seguidores. Cuando tengan que conectar un seguidor con otro irán enterrados directamente.



**Ilustración 12: Cableado solar de Corriente Continua.**

8.2.4.2. Cables de baja tensión de corriente alterna.

El cableado de baja tensión en corriente alterna es el que conecta los inversores de string con la estación de potencia. Este cableado se instalará directamente enterrado en el terreno.

Para estos usos se empleará cable de aluminio clase II tipo XZ-1 con aislamiento 0,6/1 kV de 400 mm<sup>2</sup> de sección, directamente enterrados depositados en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad mínima 0,8 metros. En los cruzamientos con viales se instalarán bajo tubos de PEAD hormigonados. Las zanjas tipo se pueden ver en el plano S22228\_02\_13\_00\_Zanja. Secciones Tipo.



**Ilustración 13: Cableado solar de Corriente Alterna**

8.2.4.3. Cables de media tensión

La red de media tensión canalizada subterráneamente interconecta la estación de potencia con el centro de seccionamiento, permitiendo evacuar la energía total generada por la planta a través de la misma, tras su elevación a 15 kV en el transformador.

El cableado de media tensión se realizará con el cable de aluminio RH5Z1 12/20 kV de 300 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento dieléctrico seco directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas tipo, sobre cama de arena, de profundidad media 1,2 m. Las zanjas se repondrán compactando el terreno de manera apropiada. Para el cruzamiento de los viales se instalarán bajo tubo de PEAD hormigonados.

Los cables de MT están calculados para una caída de tensión máxima en cada circuito del 2%.



**Ilustración 14: Cables de media tensión.**

#### 8.2.4.4. Cables de comunicaciones

Paralelamente y por la misma zanja del cableado de media tensión, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control de la Planta Fotovoltaica.

Los cables de transmisión de datos deberán resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV en tramos donde no estuviesen protegidos por tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

Para las comunicaciones por fibra óptica se utilizará fibra óptica monomodo 9/125 micras, con recubrimiento PKP y capacidad mínima de 64 fibras ópticas.

Se utilizará tubo de 63 mm de PEAD en los cruzamientos con viales y cauces.

#### **8.2.5. Sistema de monitorización y telegestión**

Se instalará un sistema de monitoreo con medida y seguimiento de:

- ✓ Producción de los inversores.
- ✓ Estado de seguidores.
- ✓ Medidas de radiación solar y temperatura.
- ✓ Producción registrada en contadores.
- ✓ Alarmas y sistemas de vigilancia.

Se acoplará el sistema de medida con los inversores mediante comunicación por cable (Ethernet). El sistema de medida incluye:

- ✓ Software de supervisión multiplanta.
- ✓ Panel de visualización de datos en tiempo real.
- ✓ Recogida de datos.
- ✓ Tarjeta de lectura de señales de sensores.
- ✓ Estación meteorológica con medida de radiación solar, temperatura y viento.
- ✓ Equipo con MODEM para envío y acceso remoto de la información.

### 8.2.6. Estación meteorológica

La instalación fotovoltaica estará equipada con 1 estación meteorológica.

La estación meteorológica es un módulo de adquisición de medidas de parámetros meteorológicos (irradiancia, temperatura de panel, temperatura ambiente, velocidad de viento, etc.), deberá estar definida por los siguientes equipos:

- ✓ Piranómetro Horizontal e Inclinado para medir radiación global y global inclinada.
- ✓ Células calibradas con una inclinación igual a la de los módulos fotovoltaicos.
- ✓ Células calibradas horizontales.
- ✓ Sondos para medir Tª de dos módulos fotovoltaicos (PT100)
- ✓ Anemómetro.
- ✓ Termohigrómetro.
- ✓ Logger y comunicaciones.

En la estación meteorológica se instalarán adicionalmente dos células calibradas en el plano de los módulos. Una se mantendrá limpia y otra se limpiará con la periodicidad de la limpieza de la planta, con estas dos células se tendrá la medición.

Todos los medidores tendrán la precisión adecuada, cuyo error en ningún caso superará el  $\pm 3\%$ . Todos los equipos deberán contar con los correspondientes certificados de calibración para la configuración en la que se encuentran instalados.

Ningún equipo se encontrará obstaculizado por cualquier elemento, poniendo especial atención a las sombras. No habrá elementos que produzcan sombras en ningún equipo en ningún momento del año.

La estación estará siempre conectada a la Red de SSAA para evitar pérdidas de datos por descarga de baterías.

Usándose estas únicamente en los casos en los que haya caídas en la línea que pudieran interrumpir la recepción correcta y normal de los datos.

La comunicación será mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU.

### 8.2.7. Sistema de seguridad

Se instalará un sistema activo de Seguridad de Intrusión para toda la planta fotovoltaica con los siguientes elementos:

- ✓ Sistema Electrónico: Alarmas de Intrusión y CCTV (circuito cerrado de Televisión con visión nocturna), sistemas de detección de movimiento e hilo microfónico.
- ✓ Seguridad física estructural: Vallado perimetral y puertas.
- ✓ Sistema Informático de control (software): comunicación y verificación.

El sistema permitirá la sectorización en áreas independientes, la respuesta rápida a intrusiones y evitar falsas alarmas. El vallado perimetral estará dotado de sistema de protección anti-intrusión con el uso de hilo de continuidad, cable tensado o módulos de



detección óptica. Adicionalmente, se dispondrá de equipo de registro de video complementario a la detección de la intrusión.

El CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) está compuesto por un número de cámaras perimetrales que cubran tanto el vallado perimetral como la mayor parte del área de instalación de los equipos. Las cámaras dispondrán de visión nocturna.

El sistema tendrá, además de lo expuesto, las siguientes características:

- ✓ Posibilidad de seguimiento e inspección desde múltiples sitios.
- ✓ Verificación de alarma de video.
- ✓ Reproducción de imágenes en tiempo real, así como imágenes registradas en alarmas.
- ✓ Grabación inmediata de imágenes periodificada, así como en eventos de alarma.
- ✓ Integración en el circuito de Control de la Planta y sistema de informe de alarmas.
- ✓ Soporte PTZ en las estaciones de cámara.
- ✓ Control remoto de mecanismos (luces, puertas, etc...).
- ✓ Posibilidad de introducción de parámetros para evitar falsas alarmas (animales pequeños, pájaros, viento, nubes...).
- ✓ Control y registro de acceso al emplazamiento.
- ✓ Control de incendios.

### 8.3. OBRA CIVIL DE CAMPOS SOLARES

Entre los trabajos de obra civil a desarrollar en los campos solares para la construcción de la planta destacan:

- ✓ Acondicionamiento y nivelación del terreno para el montaje de los seguidores.
- ✓ Obras de acceso necesarias para acceder hasta la planta.
- ✓ Construcción de viales internos.
- ✓ Reposición de caminos afectados por la implantación.
- ✓ Drenaje de la zona de actuación correspondiente a la planta.
- ✓ Montaje del seguidor correspondiente y su cimentación.
- ✓ Cimentación de las estaciones de potencia.
- ✓ Cerramiento perimetral.
- ✓ Revegetación del perímetro.

#### 8.3.1. Criterios de diseño

Las infraestructuras de obra civil estarán diseñadas para una durabilidad de la planta de 40 años, teniendo en cuenta los mantenimientos oportunos.

### 8.3.2. Movimiento de tierras

Debido a que el seguidor soporta una pendiente máxima del 23% N-S cada 20 m, se ha intentado limitar las zonas de implantación de seguidores a las que cumplen con dicho requisito. Aun así, será necesario realizar alguna actuación de movimiento de tierras, consistente en nivelaciones puntuales del terreno, para conseguir el máximo aprovechamiento de las parcelas.

Por todo lo anterior, los trabajos previstos a realizar en la fase de movimiento de tierras previstas serán las siguientes:

- ✓ Retirada de vallado y escombros existentes en las parcelas.
- ✓ Desbroce, incluido la retirada de arbustos, matorros, cultivos, etc.
- ✓ Nivelaciones puntuales del terreno, en las zonas que sea necesario.
- ✓ Hincado de perfiles de anclaje de los seguidores.

Se establecerá una tolerancia para la altura máxima y mínima que debe tener el poste sobre el terreno, que se irá ajustando con la longitud de hincado en función de la topografía y de la longitud total del perfil seleccionado. En las zonas donde considerando la longitud mínima de empotramiento en el suelo y la longitud total del poste, no se cumplan las condiciones de altura máxima y mínima recomendadas, tal y como se indicaba anteriormente, se tendrá que ejecutar una pequeña nivelación del terreno, desmontando o rellenando en función de las necesidades del montaje y la orografía donde se ubican los postes.

Todo el excedente de excavación que surja de los trabajos de movimiento de tierras y construcción de viales, cimentaciones, zanjas, etc. que no sea aprovechable, tendrá que ser transportado a un vertedero autorizado.

### 8.3.3. Vallado perimetral

Se realizará un vallado perimetral cinagético para el conjunto de instalación fotovoltaica. El vallado irá colocado en la parcela donde se ubica la zona de implantación. La planta dispondrá de un recinto con la siguiente longitud de vallado:

| RECINTO | LONGITUD (m) |
|---------|--------------|
| CAMPO 1 | 1.308        |

**Tabla 14. Longitud de vallado**

El área interior al vallado perimetral de la instalación fotovoltaica es de 8,59 Ha.

El cerramiento está constituido por postes metálicos de tubería de acero reforzado y galvanizado de 48 mm de diámetro situados cada 3,00 m, embebida en dados de hormigón, sobre los que se fija, mediante tensores irreversibles galvanizados y pasadores de aletas del mismo material, la malla de alta resistencia de 200x300x3 mm.

Se montarán tornapuntas de fijación constituidas por tubo de acero reforzado y galvanizado de 42 mm de diámetro, cada 30 m, así como en las esquinas y en los



cambios de dirección del cerramiento, las cuales quedarán fijadas a los postes mediante patillas de fijación galvanizadas. La altura total del cerramiento será de 2,00 m.

El acceso a la planta fotovoltaica contará con puertas de 5 m de anchura libre montada sobre perfil de acero y malla de alta resistencia.

Completará el sistema de acceso una puerta de entrada de personal de las mismas características constructivas que la anterior, pero de apertura y cierre manual y de 1,00 m de anchura.

#### **8.3.4. Restauración vegetal**

Se realizará la implantación de una pantalla vegetal en la zona del perímetro de la instalación solar, en una franja de 5 metros.

El objetivo de dicha plantación será la integración de la instalación solar en el entorno, así como una mejora del hábita en la zona.

Se elige la especie para la implantación en función de su adaptabilidad a la zona, por lo que se selecciona el acebuche (*Olea europea* var. *Sylvestris*) como la especie que mejor encaja a las condiciones del entorno.

#### **8.3.5. Viales y drenajes**

Se contemplan una serie de viales en el proyecto de planta:

- ✓ Viales de acceso.
- ✓ Viales interiores.

En el momento de la elaboración de este proyecto, el camino de acceso se encontraba en un aparente buen estado para el acceso de los vehículos de construcción. En cualquier caso, dicha vía de acceso, tendrá que mantenerse despejado de vegetación y en buenas condiciones para la ejecución de los trabajos. En caso de deterioro del camino asociado a las condiciones climatológicas o de la ejecución de la obra, se contempla la reparación puntual del mismo mediante escarificación del firme existente, extensión de 15 cm de zahorra artificial y compactación.

Para el acceso a la propia parcela se acondicionará el punto de acceso y tramo de vial existente, realizando un incremento del ancho de la sección, mejorando el firme existente y acondicionando la curva de entrada.

Dentro de la planta fotovoltaica se diseñarán una serie de caminos interiores cuya función es la de dar acceso hasta la estación de potencia e inversores. Estos caminos interiores se han diseñado con una anchura de 4 m.

La sección tipo de los viales interiores, tanto interiores como de las actuaciones de los caminos de acceso, estará formada por una sub-base de suelo seleccionado de 20 cm de espesor debidamente compactado al 95% PM y una base de zahorra artificial de 20 cm de espesor compactada al 98% de PM, conforme a lo detallado en el plano S222281\_02\_07\_00\_Planta general de obra civil.

La planta dispondrá de un sistema de drenajes que evacue todas las pluviales hacia los drenajes naturales de las fincas. El sistema de drenaje debe estar diseñado para controlar, conducir y filtrar el agua al terreno.

El drenaje de las aguas de escorrentía superficial será canalizado mediante una red de cunetas longitudinales en los viales internos y en el camino de acceso de la instalación fotovoltaica. Estas cunetas captarán las escorrentías y las conducirán hasta los puntos bajos del trazado, donde se localizan las obras de drenaje transversal, consistentes en vados inundables o tuberías de hormigón bajo los caminos, que dan continuidad a la red de drenaje natural de la parcela.

Se realizarán las acciones necesarias para evitar afecciones por las posibles aguas provenientes de fincas colindantes.

En el plano S222281\_02\_07\_00\_Planta general de obra civil se muestra el detalle del sistema de drenaje propuesto.

### 8.3.6. Cimentaciones

La cimentación tipo de la estación de potencia consiste en una estructura prefabricada de hormigón, donde están anclados los equipos, apoyada sobre dos zapatas corridas de hormigón armado HA-25/B/20/X0 de 60x30x205 cm, y acero corrugado B-500-S.

La zapata llevará como base una capa de espesor 0,10 m de hormigón de limpieza HL-15/B/20 y bajo esta capa un relleno de zahorra artificial compactada al 95%PM de 10 cm de espesor para asegurar el apoyo.

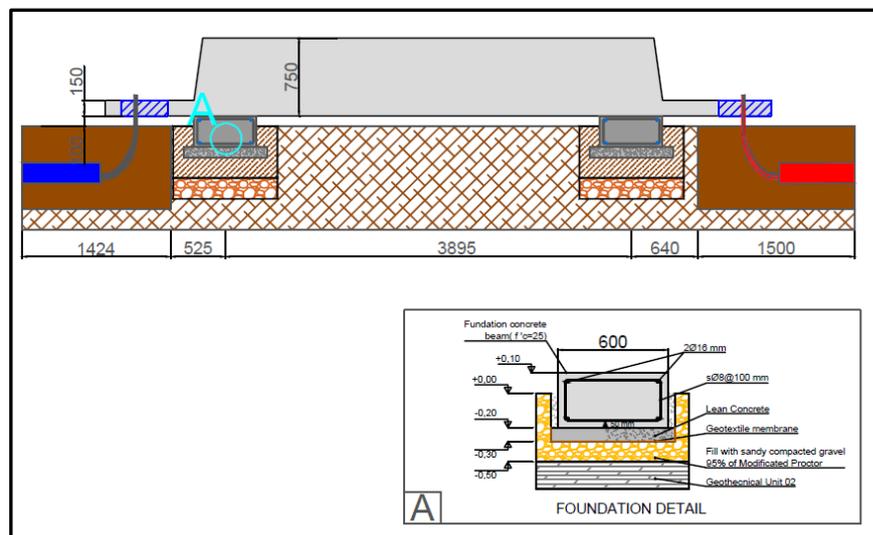


Ilustración 15. Cimentación de Estación de Potencia.

En anclaje de los seguidores al terreno se prevé inicialmente mediante hinca directa de los perfiles metálicos soporte. Dependiendo de las características geotécnicas del terreno se podrá utilizar otro tipo de anclaje (pre-taladros, tornillos de cimentación o zapatas).



Con anterioridad a la ejecución de la planta se realizará un estudio geotécnico para determinar los requisitos a cumplir por las cimentaciones de los equipos y el resto de obra civil de la planta. A partir de las conclusiones aportadas por el estudio se realizará la ingeniería de detalle de las cimentaciones, adaptando el diseño a las características geotécnicas del terreno.

### 8.3.7. Zanjas

Las canalizaciones subterráneas tanto de baja tensión como de media tensión discurrirán paralelas a los caminos cuando discurran junto a ellos, o bien, por los espacios entre seguidores, de manera que en todo momento las canalizaciones queden accesibles. Los cables se alojarán directamente enterrados en las zanjas, a una profundidad mínima, medida hasta la parte inferior de los cables, de 0,8 m.

Los criterios empleados para el diseño de las canalizaciones ha sido el siguiente:

- ✓ Circuitos de strings: al aire bajo módulos fotovoltaicos, los que discurren por la misma mesa.
- ✓ Circuitos de strings: directamente enterrado en zanja a una profundidad mínima de 0,8 m, los que van de un seguidor hasta el inversor. en cruce de camino se dispondrán bajo tubo de 110 mm de PEAD y con protección mediante hormigón HM-20.
- ✓ Circuitos de baja tensión desde el inversor hasta la estación de potencia: directamente enterrado en el terreno natural a una profundidad mínima de 0,8 m; en cruce de camino se dispondrán bajo tubo de 110 mm de PEAD y con protección mediante hormigón HM-20.
- ✓ Red de tierras: en terreno natural directamente enterrado a una profundidad mínima de 0,8 m; en cruce de camino bajo tubo de 50 mm de PEAD y con protección mediante hormigón HM-20.
- ✓ Red de media tensión 15 kV: en terreno natural directamente enterrado a una profundidad mínima de 1,1 m; en cruce de camino bajo tubo de 200 mm de PEAD y con protección mediante hormigón HM-20.
- ✓ Red de comunicaciones fibra óptica: entubados bajo tubo de PEAD de 90 mm en todo caso.

En las zanjas que salgan fuera de los campos, se retirará antes de la excavación, la tierra vegetal de las parcelas agrícolas a las que afecte, almacenándola, de forma separada al resto de áridos, para su posterior reutilización en la restauración de la zanja.

Los cables se instalarán en cama de arena sobre la cual se colocarán los cables y se cubrirán también con arena para su protección. Sobre esta capa de arena se instalará una banda de protección con placas de material plástico, sobre la cual se procederá a realizar el relleno del resto de la excavación con material seleccionado de la propia excavación, quitando los escombros y piedras. Este relleno se compactará por tongadas y se incluirá una banda de señalización plástica de presencia de cables eléctricos conforme a los planos.

En los tramos de cruce de viales, los cables se colocarán instalados bajo tubo de polietileno de doble capa y alta densidad. Se colocarán arquetas en los extremos de los cruces, estas serán de hormigón con tapa resistente al paso de vehículos. Toda la canalización irá hormigonada con HM-20.

Las dimensiones interiores mínimas de las arquetas serán de 40 x 40 cm, siendo la profundidad mínima de la arqueta de 60 cm.

Todas las arquetas irán dotadas de marco y tapa de fundición dúctil apta para el paso de vehículos.

Las zanjas que discurran por el exterior de los campos irán señalizadas convenientemente mediante hitos situados cada 50 m, en los cambios de dirección, en los puntos donde existan empalmes y en los casos de canalización bajo tubo-cruces.

#### **8.4. PROTECCIONES A INSTALAR**

##### **8.4.1. Protecciones sistema corriente continua**

Las protecciones incluidas en el inversor de string son:

- ✓ Protección contra corriente inversa de DC.
- ✓ Protección contra cortocircuito de AC (estación de potencia).
- ✓ Protección de corriente de fuga.
- ✓ Interruptor en el lado de CC.
- ✓ Protección contra PID.
- ✓ Protección contra sobretensiones DC y AC tipo II.

##### **8.4.2. Protecciones sistema corriente alterna**

La estación de potencia incluye las siguientes protecciones:

- ✓ Protección a la entrada de AC (estación de potencia).
- ✓ Protección del transformador frente a la temperatura, nivel y presión del aceite.
- ✓ Relés de protección 50/51, 50N/51N.
- ✓ Protección contra sobretensión en el lado de BT tipo II.

#### **8.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

##### **8.5.1. Puesta a tierra baja tensión**

Su objeto, principalmente, es el delimitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.



Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección de continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> sección. El cable desnudo, se enterrará a una profundidad no inferior a 0,8 m, para lo cual se aprovechará la red de zanjas diseñada para la conducción del cableado de BT o MT.

Todos los inversores y seguidores se conectarán a la red de tierras quedando una puesta a tierra equipotencial.

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra, se dispondrá 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. Para garantizar un buen contacto eléctrico con el electrodo, las conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas: terminales bimetálicos, grapas de conexión atornilladas, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión.

### 8.5.2. Puesta a tierra media tensión

La puesta a tierra de las masas (protección) de la estación de potencia, en principio, debería ser independiente de la puesta a tierra de las masas de baja tensión, pero en el caso particular de este tipo de instalaciones, que dispone de una red de tierras de protección de baja tensión de grandes dimensiones, y que por lo tanto dispone un valor bajo de resistencia de puesta a tierra global, se podrán unificar ambas puestas a tierra garantizando en todo momento que el valor de la tensión de defecto más desfavorable (defecto fase-tierra del lado de media tensión) es menor que la tensión de contacto admisible conforme lo establecido en la ITC-RAT 13.

A continuación, se describen los tipos de puesta a tierra.

#### 8.5.2.1. Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el campo solar se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, seguidores, etc.

Dispondrá de las siguientes partes:

- ✓ Electrodo de puesta a tierra de la estación de potencia, consistente en un anillo perimetral al equipo, situado a 1 m de distancia, con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad mínima de 80 cm. Adicionalmente dispondrá de cuatro picas de acero cobrizado, una en cada esquina, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud. A este electrodo se conectarán todas las partes metálicas de la estación de potencia.



Estas partes se unirán a su vez al sistema de puesta a tierra de protección de BT será el descrito en el apartado 8.5.1, consistente en un conductor de 50 mm<sup>2</sup> de Cu enterrado directamente en las zanjas de cables, formando una red equipotencial de tierras única.

#### 8.5.2.2. Tierra de servicio

El neutro de los lados de AT y BT del transformador 15/0,8 KV estará aislado de tierra, dando lugar un esquema de conexión tipo IT. En estos sistemas, en el caso de un primer defecto a tierra, no se producen intensidades de defecto elevadas que puedan dar lugar a tensiones de contacto peligrosas, por lo que no es imperativo el corte. Pero, aun así, deberá disponer de un sistema de vigilancia de aislamiento que detecte cualquier posible contacto de las partes activas con las masas de los equipos y permita su detección y eliminación. Dicho sistema deberá activar una señal acústica y/o visual. En el caso improbable de que se dieran dos defectos de aislamiento simultáneos se producirá una intensidad de defecto elevada (cortocircuito) que será despejada mediante los dispositivos de protección contra sobreintensidades.

### 8.6. CENTRO DE CONTROL

#### 8.6.1. General

El centro de control estará constituido por un edificio prefabricado de hormigón monobloque, en cuyo interior albergará los equipos necesarios para la monitorización y control de la planta. El edificio contará con una única dependencia donde se instalarán todos los equipos necesarios

El centro no dispondrá de personal de mantenimiento de forma permanente, ya que de forma general la planta se gestionará de forma remota, por lo que será utilizado de manera puntual cuando sea necesario en función del plan de gestión y mantenimiento.

#### 8.6.2. Emplazamiento

El centro de control se ubicará dentro de los terrenos de la planta, en la parcela 17 del polígono 7 en el término municipal de El Puerto de Santa María.

Las coordenadas UTM en el huso 29 (ETRS89) del Centro de Seccionamiento son:

| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 29) DATUM ETRS89 |           |
|---|-----------|
| X (m)                                     | Y (m)     |
| 748.262                                   | 4.060.224 |

Tabla 15. Coordenadas Centro de Control

El centro ocupará una superficie aproximada de 13 m<sup>2</sup>, y se encuentra en terrenos de titularidad privada calificados como rústicos.



### 8.6.3. Obra civil

El centro de control estará constituido por un edificio prefabricado de hormigón monobloque tipo PFU-5 o similar, por lo que, para su instalación, la obra civil necesaria será mínima, consistiendo fundamentalmente en la explanación del terreno y la construcción de la cimentación.

La cimentación consistirá en una solera de hormigón armado HA-25 capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:

- ✓ Estará construida en hormigón armado de 15 cm de espesor con armado de malla electrosoldada de 15x15 cm de Ø8mm.
- ✓ Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del edificio sobresaliendo 25 cm por cada lado.
- ✓ Incorporará la instalación de tubos de paso para la puesta a tierra y los cables de BT y comunicaciones de la planta.
- ✓ Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.

### 8.6.4. Equipos principales

El centro de control dispondrá de los equipos necesarios para la monitorización y control de la planta mediante sistema SCADA, en concreto:

- ✓ Cajas de comunicación inteligente (SCB) tipo COM100 del fabricante Sungrow o similar. Estas se encargarán del registro, comunicación y control de potencia de la planta.
- ✓ Puesto de operación local (HMI).
- ✓ Armario de comunicaciones. Que incluirá al menos, caja de parcheo para fibra óptica, router, firewall y modem para conexión vía inalámbrica mediante GPRS, VSAT o WIMAX.
- ✓ Antena y equipos auxiliares de telecomunicación.
- ✓ Cuadro de servicios auxiliares CA.
- ✓ Equipos SAI.

### 8.6.5. Instalación de puesta a tierra

Electrodo de puesta a tierra del centro de control, consistente en un anillo perimetral al equipo, situado a 1 m de distancia, con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad mínima de 80 cm. Adicionalmente dispondrá de cuatro picas de acero cobrizado, una en cada esquina, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.

A su vez, se instalará un anillo de tierra interior, de similares características al anterior, al que se conectarán todos los elementos metálicos de la instalación, 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", según el cual se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla de tierra:

- ✓ los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra.
- ✓ los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- ✓ las puertas metálicas de los módulos.
- ✓ las vallas y cerramientos metálicos.
- ✓ la estructura metálica (columnas, soportes, pórticos, etc.).
- ✓ los blindajes metálicos de los cables.
- ✓ las tuberías y conductos metálicos.
- ✓ las carcasas de transformadores, motores y otras máquinas.

#### **8.6.6. Servicios auxiliares**

Los servicios auxiliares del Centro serán alimentados desde el transformador de 10 kVA incorporado para tal fin en la estación de potencia.

El centro dispondrá de un sistema de alimentación ininterrumpida para dar servicio a los equipos críticos (telecomunicaciones, puesto local de operación, seguridad perimetral etc.), en caso de falta de alimentación. El sistema será redundante, de potencia 10 kVA y con capacidad de proporcionar su potencia nominal durante al menos 1 h. los equipos irán instalados en bastidor metálico modular tipo rack.

Se dispondrá de un cuadro de servicios auxiliares desde el que se alimentarán los equipos y las instalaciones complementarias del centro (fuerza, alumbrado, climatización, etc.). El cuadro será de chapa de acero y contendrá los elementos de maniobra y protección necesarios (magnetotérmicos, diferenciales, sobretensión, etc.). Tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

#### **8.6.7. Sistemas complementarios**

##### 8.6.7.1. Fuerza y alumbrado

Las instalaciones de fuerza y alumbrado del edificio contarán con los siguientes elementos:

- ✓ Tomas de corriente 2P+TT 10/16 A 250V para montaje en superficie.
- ✓ El alumbrado interior en el edificio se realizará con pantallas para tubos fluorescentes estancas de 4000/1600 lm que proporcionarán la iluminación exigida a cualquier necesidad.
- ✓ Se instalará alumbrado de emergencia en las puertas de salida.

#### 8.6.7.2. Climatización

El centro dispondrá de climatización mediante bomba de calor, de tal manera que se puedan mantener los equipos en los entornos de sus temperaturas de trabajo. La bomba de calor serán tipo Split inverter de 5000 W y clase A, con alimentación monofásica.

#### 8.6.7.3. Protección contra incendios

Como elementos de protección contra incendios se han previsto los siguientes:

- ✓ Sistema de detección de incendios en todas las salas del edificio de control con detectores iónicos de humos. La activación de este sistema emitirá una alarma que se transmitirá por telemando.
- ✓ Sistema de extinción por medios manuales con extintores de polvo químico para el interior del edificio y carretones de botellas de CO<sub>2</sub> para los transformadores y parque de intemperie.

#### 8.6.7.4. Anti-intrusismo

Para detectar la presencia de intrusos se instalará un sistema mediante contactos de puerta y alarma, detectores volumétricos y cámaras de vigilancia, que también se transmitirá por telemando.

#### 8.6.7.5. Insonorización

La zona para la que está previsto este centro de seccionamiento es de tipo rural, por lo que no es previsible alcanzar niveles de ruido no permitidos en la periferia de la instalación, teniendo en cuenta la atenuación que se produce con la distancia.

### 8.7. LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

#### 8.7.1. Localización

La planta dispondrá de una línea de interconexión que conectará la estación de potencia con un centro de seccionamiento, que será el punto de conexión a la Red de Distribución (RdD) concedido, ambos situados en el término municipal de El Puerto de Santa María. Siendo una línea subterránea de circuito simple.

La ubicación del centro de seccionamiento y el punto de conexión en coordenadas ETRS-89 Huso 29N es:

|                          | X (m)   | Y (m)     |
|--------------------------|---------|-----------|
| Estación de potencia     | 748.261 | 4.060.217 |
| Centro de seccionamiento | 744.493 | 4.060.188 |

Tabla 16. Localización línea de interconexión.

La línea tiene una longitud aproximadamente de 5.288 m, discurriendo íntegramente por el término municipal de El Puerto de Santa María (Cádiz).

Las características principales de la línea son las siguientes:

|  |  |
|--|--|
| <b>Tipo</b>                                  | Subterránea                              |
| <b>Instalación</b>                           | En zanja. Directamente enterrada.        |
| <b>Tensión de servicio (Un)</b>              | 15 kV                                    |
| <b>Tensión más elevada del material (Um)</b> | 24 kV                                    |
| <b>Nº de conductores por fase</b>            | 1  |
| <b>Nº de circuitos simultáneos</b>           | 1  |
| <b>Conductor</b>                             | RH5Z1 12/20 kV 1x 300 mm <sup>2</sup> Al |

**Tabla 17. Características principales de la línea de interconexión.**

### 8.7.2. Trazado

El trazado seleccionado para línea proyectada se ha definido considerando los siguientes criterios:

- ✓ La línea en proyecto se ha estudiado de forma que su longitud sea la mínima, considerando los terrenos y la propiedad de los mismos. Se ha planteado una línea subterránea de manera que suponga una menor afección al hábitat circundante y al medio ambiente en general.
- ✓ Economía del coste de la línea.
- ✓ Los cruzamientos con las vías pecuarias se realizarán de forma lo más perpendicularmente posible para minimizar la superficie afectada. Se usará este mismo criterio para el cruzamiento con gasoductos y oleoductos.
- ✓ Cumplirá con las condiciones y distancias de seguridad establecidas en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- ✓ Las proximidades y paralelismos con otras instalaciones cumplirán las condiciones y distancias de seguridad establecidas en el apartado 5.3 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

En la siguiente tabla se recogen las coordenadas ETRS89 en el Huso 29N de los principales puntos del trazado de la línea:

| PUNTOS | X (m)   | Y (m)     |
|--------|---------|-----------|
| 1      | 748.188 | 4.060.276 |
| 2      | 748.236 | 4.060.365 |
| 3      | 748.120 | 4.060.462 |
| 4      | 748.006 | 4.060.561 |
| 5      | 748.074 | 4.060.667 |
| 6      | 747.176 | 4.060.893 |
| 7      | 747.168 | 4.060.860 |
| 8      | 746.964 | 4.060.909 |
| 9      | 746.913 | 4.060.782 |
| 10     | 746.801 | 4.060.844 |
| 11     | 746.708 | 4.060.710 |
| 12     | 746.212 | 4.061.006 |
| 13     | 746.170 | 4.060.857 |
| 14     | 746.026 | 4.060.711 |
| 15     | 745.753 | 4.060.981 |
| 16     | 745.505 | 4.060.596 |
| 17     | 745.482 | 4.060.612 |
| 18     | 745.400 | 4.060.532 |
| 19     | 745.339 | 4.060.590 |
| 20     | 745.312 | 4.060.593 |
| 21     | 745.006 | 4.060.331 |
| 22     | 744.938 | 4.060.384 |
| 23     | 744.856 | 4.060.306 |
| 24     | 744.585 | 4.060.427 |
| 25     | 744.585 | 4.060.279 |

**Tabla 18: Vértices principales del trazado de la línea de interconexión**

### 8.7.3. Elementos de la línea

#### 8.7.3.1. Cables

Los cables a utilizar serán unipolares y estarán formados por conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina termoplástica, con designación UNE RH5Z1 Al 12/20 kV, de sección 300 mm<sup>2</sup> con pantalla de cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida la cubierta.

Las características principales de los cables son las siguientes:

|   |          |
|---|----------|
| <b>Material conductor</b>                   | Aluminio |
| <b>Aislamiento</b>                          | XLPE     |
| <b>Sección (mm<sup>2</sup>)</b>             | 300      |
| <b>Diámetro exterior (mm)</b>               | 41,8     |
| <b>Peso (Kg/km)</b>                         | 1.851    |
| <b>Intensidad máxima admisible (A) *</b>    | 390      |
| <b>Resistencia eléctrica a 20° C (Ω/km)</b> | 0,137    |
| <b>Reactancia a 50 Hz (Ω/km)</b>            | 0,101    |

**Tabla 19. Características principales cable.**

(\*) Instalación enterrada: una terna de cables unipolares en contacto mutuo directamente enterrados a 0,8 m de profundidad, temperatura del terreno de 25 °C y resistividad térmica del suelo de 1,5 K · m/W.

#### 8.7.3.2. Canalizaciones de cables

La mayor parte del trazado los cables de la línea subterránea irán instalados en zanja, directamente enterrados. La zanja tendrá 0,40 m de ancho por 1,20 m de profundidad. Los cables se colocarán sobre una capa de arena lavada de río de 0,10 m, posteriormente se rellenará con 0,25 m de arena sobre los que se colocará el cable de comunicaciones, que se cubrirán por completo también con arena. Una vez colocados todos los cables se instalarán las placas de protección y señalización, sobre toda la superficie ocupada por los cables, según la norma RU 0206. Seguidamente se rellenará la zanja con 0,40 m de material de la propia excavación y se colocará una cinta de señalización de "peligro cables eléctricos", sobre la que se colocará otra capa de 0,40 m de tierra vegetal procedente de la excavación. La zanja irá señalizada mediante hitos, con las características técnicas que defina la propiedad, en todo su recorrido, disponiéndolos cada 50 m, en los cambios de dirección y en la entrada y salida de los cruzamientos.



En los pasos bajo caminos los cables se instalarán bajo tubo de polietileno de alta densidad (PEAD) de doble pared, reforzados con hormigón HM-20. La zanja tendrá 0,4 m de ancho por 1,20 m de profundidad.

En los cruzamientos con cauces intermitentes, los cables se alojarán dentro de tubos corrugados, del diámetro necesario en función de las características del cable, de doble pared de polietileno de alta densidad (PEAD) y los cables de fibra óptica en tubos corrugados de DN 90 mm, embebidos en un prisma de hormigón HM-20. Se dejará un tubo de reserva para los cables de energía y otro para los cables de comunicaciones. Sobre este prisma se colocarán las cintas plásticas de señalización de riesgo eléctrico. Por encima del prisma se colocará una capa de escollera de protección de 0,60 m para evitar socavaciones. Se dispondrán dos arquetas situadas fuera del dominio público hidráulico.

Existen varios cruzamientos que requerirán unas distancias de seguridad y secciones particulares:

- ✓ Cruzamiento con gasoducto de Enagás. Según el apartado 5.2.6 del ITC\_LAT-06 "Cruzamientos con canalizaciones de gas", en los cruces con canalizaciones de gas deberá mantenerse la distancia mínima de seguridad de 0,25 m mediante una protección suplementaria. En el caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. El cruzamiento se realizará por la parte inferior, instalando los cables bajo tubo hormigonado. La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1m.
- ✓ Cruzamiento con oleoducto Rota-Arahal de Hidrocarburos CLH. Se va a seguir el mismo procedimiento que en el cruzamiento con el gasoducto de Enagás.
- ✓ Cruzamientos con líneas aéreas de media tensión y alta tensión. Como el cruzamiento es entre líneas aéreas y subterránea no se necesita mantener ninguna distancia reglamentaria. Aun así, se procurará que la zanja discurra al menos a 5 metros de los apoyos para evitar que las cimentaciones de éstos se vean afectadas por las excavaciones.

#### 8.7.3.3. Puesta a tierra de la instalación

Las pantallas metálicas de los cables de media tensión se conectarán a tierra en ambos extremos (centro de seccionamiento y estación de potencia).

### **8.8. ALMACÉN**

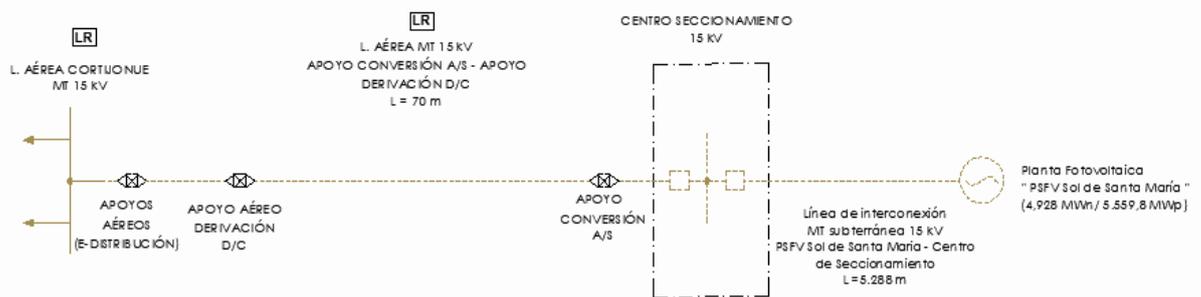
La planta dispondrá de un almacén para repuestos y herramientas consistente en un contenedor marítimo de 40 pies (12,19x2,43x2,59 m), construido con chapa de acero grecada. Dispondrá de suelo de madera.

El contenedor se instalará sobre una capa de 10 cm de arena compactada.

## 9. INSTALACIONES DE CONEXIÓN A RED DE DISTRIBUCIÓN

### 9.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La energía generada se evacuará hasta el punto de conexión en la Red de Distribución de Energía Eléctrica (RdD), es decir en el centro de seccionamiento, que conectará con la línea eléctrica de media tensión **CORTIJONUE 15 KV**, propiedad de E-Distribución.



**Ilustración 16: Esquema de conexión a RdD.**

Para la conexión de la planta solar a la Red de Distribución en la línea denominada **LAMT CORTIJONUE 15 KV**, será necesario realizar una serie de actuaciones de extensión de la red, en concreto:

- ✓ Apertura de uno de los circuitos de la línea, entre los apoyos existentes A121518 y A191663. Para ello será necesario intercalar de dos apoyos DC de amarre bajo la línea existente, y tender los de nuevo los conductores hasta dichos apoyos. Estos trabajos serán realizados directamente por la distribuidora, y por lo tanto serán objeto de otro proyecto.
- ✓ Extensión de la línea aérea desde los nuevos apoyos instalados por la Distribuidora, hasta el Centro de Seccionamiento (CS). Se proyecta un tramo de línea aérea que corresponde con dos apoyos y un vano. En el apoyo final se realiza la conversión A/S y se interconecta en subterráneo el doble circuito de entrada/salida con el CS.
- ✓ Instalación de un Centro de Seccionamiento, situado en las proximidades del apoyo de conversión A/S. Dicho CS será el encargado de albergar todos los equipos necesarios para la interconexión, protección de los circuitos y medida oficial de la energía generada por la planta. El centro será compartido entre la planta solar y la Compañía Distribuidora.

Todas estas instalaciones de interconexión a la RdD se realizarán conforme a la normativa de la Compañía Distribuidora de la zona, en ese caso E-Distribución.



**Ilustración 17: Conexión con la Red de Distribución.**

De acuerdo con la legislación vigente, las nuevas instalaciones necesarias desde el punto de conexión con la red existente hasta el punto frontera con la instalación de generación que vayan a formar parte de la red de distribución, y sean realizadas directamente por el solicitante, habrá de ser cedidas a E-Distribución, quien se responsabilizará de su operación y mantenimiento.

## 9.2. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

### 9.2.1. Descripción del trazado de la LAMT y sus características

La línea aérea a ejecutar discurre por el término municipal de El Puerto de Santa María. El recorrido de las instalaciones tiene su comienzo en nuevo apoyo n° 1 y finaliza en nuevo apoyo n° 2.

La línea aérea de media tensión a ejecutar con conductor LA-110 en D/C tiene una longitud de 70 m aproximadamente y está constituida por 2 nuevos apoyos.

Los valores de tense y flecha para el tendido de los conductores en cada vano quedan reflejados en las tablas de tendido para las distintas temperaturas.

A efecto de sobrecarga y según la clasificación especificada en el punto 3.1.3. de la ITC-LAT 07 del R.L.A.T., el trazado de esta línea discurre por:

Zona A:



Situada a menos de 500 m de altitud sobre el nivel del mar.

No se tendrá en cuenta sobrecarga alguna motivada por el hielo.

### 9.2.2. Tramitación ambiental de la instalación

Al tratarse de una línea aérea de media tensión, con una longitud inferior a 1000 m según Anexo del Decreto 356/2010, categoría 2.17, no es necesario someter la instalación a Calificación Ambiental ni a ningún otro trámite medio ambiental.

### 9.2.3. Criterios generales de diseño

Todos los cálculos de la línea aérea de media tensión se encuentran detallados en el Anexo 1 del presente documento.

Las líneas aéreas de media tensión se estructurarán a partir de la subestación, donde se instalará el interruptor y la protección de la línea, o en caso de tratarse de nuevas derivaciones a partir de una línea de media tensión o de un centro de transformación existente.

Las líneas objeto del presente documento, a efectos reglamentarios, se considerarán de tercera categoría.

Las líneas principales serán de sección uniforme y adecuada a las características de carga de la línea; igualmente las derivaciones tendrán la misma sección en todo su recorrido.

En el trazado de las líneas se deberán cumplir todas las reglamentaciones y normativas relativas a distancias a edificaciones, vías de comunicación y otros servicios, tanto en cruces como en paralelismos, así como los requerimientos mecánicos y eléctricos en ellas establecidos en la ITC-LAT-07.

Se procurará reducir al máximo el impacto medio ambiental de las líneas sobre el entorno, procurando que su traza discurra por lugares en que pasen lo más desapercibidas posible. Así, en zonas montañosas discurrirán preferentemente por las laderas de modo que, desde los lugares habituales de tránsito, queden proyectadas sobre horizontes opacos. Se intentará alejar la línea aérea de núcleos urbanos y parajes de valor cultural, histórico-artístico o arqueológico.

Se evitará el paso por zonas de espacios protegidos y, si esto no fuera posible, se adoptarán las medidas adecuadas para la protección de la avifauna específica.

A igualdad de condiciones, se proyectará la línea más directa, sin fuertes cambios de dirección y con menos apoyos de ángulo.

El emplazamiento y la ubicación de los apoyos de la LAMT se realizará, en la medida de lo posible, en zonas de fácil acceso para su construcción y mantenimiento.

### 9.2.4. Tensión Nominal y Nivel de aislamiento

Las LAMT objeto del presente Proyecto, deberán estar integradas en redes trifásicas de hasta 30 kV y frecuencia nominal 50 Hz. La tensión nominal de la LAMT vendrá determinada por la red a la que se conecte.

Para la definición de tensión más elevada y niveles de aislamiento del material a utilizar se establecen los parámetros de la siguiente tabla:

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tensión nominal (kV)</b>  | 15  |
| <b>Tensión más elevada <math>U_m</math> (kV)</b>                                 | 24  |
| <b>Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo (<math>kV_{cresta}</math>)</b> | 125 |
| <b>Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial (kV)</b>  | 50  |

**Tabla 20. Niveles de aislamiento de LAMT**

### 9.2.5. Apoyos

#### 9.2.5.1. Tipologías de apoyo

Por recomendación o imposición de los organismos medioambientales locales o autonómicos, o en aquellos casos en los que su instalación, debidamente justificada, sea la mejor solución, se podrán utilizar apoyos de chapa plegada o de hormigón armado vibrado.

Atendiendo al tipo de cadena de aislamiento y a su función en la línea los apoyos se clasifican en la siguiente forma:

- ✓ **Apoyos de suspensión:** Apoyos con cadenas de aislamiento en suspensión.
- ✓ **Apoyos de amarre:** Apoyos con cadenas de aislamiento de amarre.
- ✓ **Apoyos de anclaje:** Apoyos de amarre que además proporcionarán puntos firmes que eviten la propagación a lo largo de la línea de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional. Se instalarán como mínimo cada tres kilómetros.
- ✓ **Apoyos de fin de línea:** Apoyos de amarre, situados en el origen y final de la línea cuya función es la de soportar en sentido longitudinal, las solicitaciones de todos los conductores en un solo sentido.
- ✓ **Apoyos especiales:** Son aquellos que tienen una función diferente a las indicadas en los puntos anteriores.

Por otro lado, en función de la posición relativa del apoyo respecto al trazado de la línea, los apoyos se clasifican en:

- ✓ **Apoyos de alineación:** Apoyos de suspensión, amarre o anclaje en tramos rectilíneos de la línea. Su función es la de sostener los conductores, manteniéndolos elevados del suelo la distancia establecida en el proyecto.
- ✓ **Apoyos de ángulo:** Apoyos de amarre o anclaje colocados en un ángulo del trazado de la línea.

Atendiendo a su naturaleza constructiva, los apoyos pueden ser de los siguientes tipos:

- ✓ **Apoyos metálicos de celosía:** Los apoyos de celosía cumplirán la norma UNE 207017 y la norma AND001 Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 36 kV.
- ✓ **Apoyos de chapa plegada:** Los apoyos de chapa plegada cumplirán la norma UNE-EN 207018 y la Norma AND004 Apoyos de chapa metálica para líneas aéreas hasta 36 kV.

En los apoyos metálicos de celosía y de chapa plegada el recubrimiento superficial que se realizará será el de galvanizado en caliente.

Los apoyos a instalar en la nueva línea de MT serán metálicos de celosía de tipo fin de línea.

### 9.2.6. Armados

En el caso de líneas de dos circuitos, se instalarán semicrucetas atirantadas con montaje en disposición de hexágono.

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07 en función de las magnitudes y direcciones de las cargas de trabajo y de las distancias de aislamiento eléctrico requeridas.

#### 9.2.6.1. Semicrucetas atirantadas

Se utilizarán en los apoyos metálicos de celosía, con una distribución al tresbolillo o en triángulo para líneas de simple circuito, y en hexágono para líneas de doble circuito.

Se emplearán en apoyos de cualquier función: alineación, ángulo, anclaje, fin de línea o especiales y cumplirán la norma UNE 207017 y la norma **AND001 Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV.**

La longitud de la semicruceta instalada dependerá de la distancia de aislamiento eléctrico requerida.

#### 9.2.6.2. Dimensiones de los apoyos y armados

La altura elegida de los apoyos se determinará por la distancia mínima de los conductores al terreno u a otros obstáculos, según lo establecido en las Especificaciones Particulares para instalaciones de distribución en MT BT de E-Distribución y en el presente documento.

Las dimensiones de los armados se determinarán por la distancia a mantener de los conductores entre sí y con las partes metálicas del apoyo, según lo indicado en el apartado 5.4.1. de la ITC-LAT-07 del RLAT.

### 9.2.7. Conductores eléctricos

Los conductores que se emplearán para la construcción de las LAMT estarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 50182 y a la Norma GSC003 Concentric-lay-stranded bare conductors.



Se emplearán conductores de aluminio con alma de acero galvanizado (tipo ST1A) en zonas consideradas con nivel de contaminación normal o alta.

En zonas consideradas con nivel de contaminación muy alto se emplearán conductores de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio (tipo A20SA).

Para el caso particular de este proyecto se empleará el mismo conductor que en la línea existente, es decir, 94-AL1/22-ST1A (LA-110).

### **9.2.8. Aislamiento de los conductores eléctricos**

El aislamiento se dimensionará mecánicamente en función del conductor instalado, garantizando un coeficiente de seguridad a rotura igual o superior a 3, y eléctricamente en función del nivel de tensión de la red proyectada, de la línea de fuga requerida y de la distancia entre partes activas y masa.

Además, para determinar las necesidades de cada instalación se tendrá en cuenta el nivel de contaminación salina e industrial atendiendo a lo indicado en el documento de EDE NZZ009 "Mapas de contaminación salina e industrial" y en la ITC-LAT-07.

Preferiblemente, los aisladores a instalar en las líneas nuevas de MT serán del tipo polimérico y se ajustarán a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y a la Norma AND012 Aisladores compuestos para cadenas de líneas aéreas de MT, hasta 30 kV.

Los aisladores de vidrio sólo podrán instalarse en zonas con un nivel de contaminación medio. Estarán constituidos por elementos aislantes, según la Norma AND018 Aisladores de vidrio para cadenas de líneas aéreas de AT, de tensión nominal hasta 30 kV, formando cadenas articuladas, cuyo número de elementos y tipo dependerá del nivel de aislamiento y de la distancia de seguridad requeridos (considerando siempre una línea de fuga mínima de 20 mm/kV).

Los aisladores rígidos únicamente podrán emplearse en los puentes flojos, para fijar los cables en su paso por los apoyos y asegurar las distancias, pero no podrán ser elementos de sujeción al comienzo o final de un vano. En cualquier caso, seguirán la especificación de EDE 6704113.

El aislamiento adquirirá la condición de reforzado, cuando las características dieléctricas que le corresponden en función de la tensión más elevada del material de la línea, se eleven al escalón inmediato superior de la tensión que le corresponde, y que se indica en el apartado 4.4 de la ITC LAT-07. En general, esta condición se cumple incrementando en una unidad el número de aisladores de la cadena.

Cuando las solicitudes mecánicas lo requieran podrán acoplarse dos cadenas de aisladores mediante un yugo.

Ya que la ubicación de la instalación se encuentra en zona de contaminación salina fuerte, como aislamiento de la línea se ha previsto la instalación de aisladores de poliméricos, CS 70 EB 125/600-455.

### 9.2.9. Herrajes

Se engloban bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores a los apoyos y a los conductores eléctricos.

#### 9.2.9.1. Herrajes para los conductores eléctricos

Para su elección se tendrán en cuenta las características constructivas y dimensionales de los conductores.

Deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Todas las características técnicas, constructivas, de ensayo, etc. de los herrajes destinados a los conductores eléctricos serán las indicadas en la Norma AND009 Herrajes y accesorios para conductores desnudos en líneas aéreas AT hasta 36 kV.

Las diversas cadenas de herrajes para el conductor eléctrico están representadas en el documento PLANOS.

Los elementos de acoplamiento empleados son los siguientes:

- ✓ Grapas de amarre.
- ✓ Grapas de suspensión.
- ✓ Varillas de protección.
- ✓ Horquillas de bola.
- ✓ Grilletes.
- ✓ Anillas de bola.
- ✓ Rótulas.
- ✓ Alargaderas.

En todos los apoyos en suspensión se instarán varillas de protección preformada.

### 9.2.10. Piezas de conexión

Las piezas de conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos. En zonas de alta y muy alta contaminación se cubrirán con cinta de protección anticorrosiva estable a la intemperie, para que las superficies de contacto no sufran oxidación.

Las piezas de conexión se dividen en terminales y piezas de derivación. Las características de las piezas de conexión se ajustarán a las normas UNE 21021 y CEI 1238-1.



#### 9.2.10.1. Terminales

Los terminales cumplirán la Norma NNZ015 Terminales rectos de aleación para conductores de aluminio y aluminio-acero.

#### 9.2.10.2. Piezas de Derivación

La conexión de conductores en las líneas aéreas de MT se realizará en lugares donde el conductor no esté sometido a sollicitaciones mecánicas, es decir, siempre en un puente flojo.

En este caso la pieza de conexión, además de no aumentar la resistencia eléctrica del conductor, tendrá una resistencia al deslizamiento de, al menos, el 20 % de la carga de rotura del conductor.

Las conexiones de derivaciones a la línea principal se efectuarán mediante conectores de presión constante, de pleno contacto y de acuñamiento cónico. Dispositivos antiescalamiento

En los apoyos frecuentados, de acuerdo a lo indicado en el apartado 2.4.2 de la ITC-LAT-07, se instalarán dispositivos antiescalamiento que dificulten al acceso a las partes en tensión de los apoyos.

Los antiescalos que se instalen en los apoyos metálicos cumplirán la Norma AND017 Antiescalos para apoyos metálicos de celosía.

### **9.2.11. Accesorios**

#### 9.2.11.1. Placas de señalización

En todos los apoyos se instalarán placas normalizadas para numerar e identificar el apoyo y señalar el riesgo eléctrico en la instalación.

Los apoyos en los que se instalen elementos de maniobra se codificarán expresamente con un identificador adicional.

Las placas se instalarán a una altura del suelo de 3 m. en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras, para que puedan ser vistas fácilmente.

### **9.2.12. Protecciones**

#### 9.2.12.1. Protección de sobretensiones

Con objeto de proteger las transiciones aéreo-subterráneas y los interruptores seccionadores encapsalados en SF<sub>6</sub>, se instalarán dispositivos de protección frente a sobretensiones mediante pararrayos. También se instalarán en zonas con un elevado índice isocerámico.

Los pararrayos cumplirán con la norma UNE-EN 60099 y norma AND015 Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV y se instalarán lo más cerca posible del elemento a proteger (red subterránea de MT).

### 9.2.13. Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

La cimentación de los apoyos cumplirá lo detallado en el apartado 3.6 de la ITC-LAT-07 y será del tipo monobloque prismática de sección cuadrada. El cálculo

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 15 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones. Dichas cimentaciones se terminarán con un vierteaguas de 5 cm de altura para facilitar la evacuación del agua de lluvia. Así mismo, con el objeto de evitar que el agua que queda confinada en los perfiles de los montantes en su inserción con la cimentación, se efectuarán unos pequeños planos inclinados a tal efecto.

Las dimensiones de las cimentaciones variarán en función del coeficiente de compresibilidad del terreno (K). Los valores de los coeficientes de compresibilidad se deducen de estudios de suelos o se adoptan los de la Tabla 10 de la ITC-LAT-07. Las dimensiones mínimas de cimentaciones de los apoyos más habituales se detallan en el documento PLANOS.

### 9.2.14. Puesta a Tierra de los apoyos

Los apoyos de MT deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse. La instalación de puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas que puedan ponerse en tensión.

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo especificado en el apartado 7 de la ITC-LAT-07.

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos según lo indicado en el punto 7.2.4 de la ITC-LAT-07.

El sistema de puesta a tierra deberá cumplir los siguientes condicionantes:

- ✓ Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- ✓ Resistir la temperatura provocada por la intensidad de falta más elevada.
- ✓ Garantizar la seguridad de las personas respecto a las tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- ✓ Proteger las propiedades y equipos y garantice la fiabilidad de la línea.

Los elementos constituyentes de la instalación de puesta a tierra son la línea de tierra y los electrodos de puesta a tierra.

#### 9.2.14.1. Electrodos de Puesta a Tierra

Los electrodos de tierra estarán compuestos por:

- ✓ Picas de acero recubierto de cobre de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro.



- ✓ Conductores horizontales de cobre desnudo con una sección mínima de 50 mm<sup>2</sup>.
- ✓ Combinación de picas y conductores horizontales.

Las picas se hincarán verticalmente quedando su extremo superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas, se aconseja una profundidad mínima de 0,8 m.

#### 9.2.14.2. Línea de tierra

La línea de tierra es el conductor o conjunto de conductores que une el electrodo de tierra con la parte del apoyo que se pretende poner a tierra.

Los conductores empleados en las líneas de tierra deberán tener una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión. No podrán insertarse fusibles o interruptores.

Las líneas de tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm<sup>2</sup>.

La parte de conductor de cobre desnudo hasta el punto de conexión con el montante se protegerá mediante un tubo de PVC, para lo cual el paso de dicho conductor a través del macizo de cimentación se efectuará por medio de un tubo introducido en el momento del hormigonado.

El extremo superior del tubo quedará sellado con poliuretano expandido o similar para impedir la entrada de agua, evitando así tener agua estancada que favorezca la corrosión del cable de tierra.

Como conductores de tierra, entre herrajes y crucetas y la propia toma de tierra, puede emplearse la estructura de los apoyos metálicos.

#### 9.2.14.3. Clasificación de los apoyos según su ubicación

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

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

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- ✓ Casco urbano y parques urbanos públicos.
- ✓ Zonas próximas a viviendas.
- ✓ Polígonos industriales.



- ✓ Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- ✓ Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

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

- ✓ Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
- ✓ Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
- ✓ Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o aisladas respecto del apoyo o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

- ✓ Apoyos frecuentados con calzado (F): se considerará como resistencias adicionales la resistencia del calzado y la resistencia a tierra en el punto de contacto.
- ✓ Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.
- ✓ Apoyos frecuentados sin calzado (F.S.C.): se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto considerando nula la resistencia del calzado.

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

Los apoyos que sean diseñados para albergar conversiones aéreo-subterráneas deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de los apoyos en función de su ubicación.

Los apoyos que sean diseñados para albergar dispositivos de maniobra, protección o cajas de empalme de cables, deberán cumplir, a los efectos del cálculo del sistema de puesta a tierra, los mismos requisitos que los apoyos frecuentados.

#### 9.2.14.4. Sistemas de puesta a tierra

##### **Apoyos no frecuentados**



De acuerdo a lo indicado en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT-07, si el tiempo de desconexión automática en las líneas de media tensión es inferior a 1 segundo, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.

A tal efecto se podrá utilizar un electrodo lineal por apoyo compuesto por picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.

El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,50 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,80 m.

### **Apoyos frecuentados**

Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado a una profundidad de al menos 0,50 m alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m, como mínimo de las aristas del macizo de cimentación, unido a los montantes del apoyo mediante dos/cuatro conexiones. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,80 m.

A este anillo se conectarán como mínimo dos picas de cobre, de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, de manera que se garantice un valor de tensión de contacto aplicada inferior a los reglamentarios. En caso contrario se adoptará alguna de las tres medidas indicadas en el apartado Clasificación de apoyos según su ubicación con el objeto de considerarlos exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto.

Tanto en apoyos frecuentados como en no frecuentados, la parte visible del cable de cobre hasta el punto de unión con el montante de la torre se protegerá mediante tubo de PVC rígido y en la unión con la pica enterrada se colocará pasta aislante al objeto de evitar humedad que dañe por oxidación dicha unión.

Excepcionalmente, si no es posible obtener un valor de resistencia de tierra adecuado mediante los métodos anteriormente indicados, se realizará una puesta a tierra profunda consistente en:

- ✓ Perforación de 85 mm de diámetro y de unos 12 ó 14 m. de profundidad. En caso necesario se repetirá esta perforación para obtener la resistencia adecuada, la cual se irá midiendo a medida que avance la perforación
- ✓ Se introducirá una cadena de electrodos, básicamente consistente en:
  - Barra de grafito de 55 mm de diámetro por 1 m.
  - Elementos de conexión del electrodo hasta llegar a la superficie.
  - Relleno con mezcla de grafito polvo.
  - Ánodos de Mg para protección contra corrosión de elementos metálicos enterrados.

#### 9.2.14.5. Relación de apoyos y sus características

A continuación, se indica la relación de apoyos proyectados y sus características:

| Nº apoyo según proyecto | Tipo de apoyo | Montaje                  | Armado        | Función      | Tipo de Puesta a tierra |
|-------------------------|---------------|--------------------------|---------------|--------------|-------------------------|
| Nuevo apoyo nº 1        | Metálico      | Doble Bandera Atirantado | Celosía recto | Fin de línea | No frecuentado          |
| Nuevo apoyo nº 2        | Metálico      | Doble Bandera Atirantado | Celosía recto | Fin de línea | Frecuentado             |

Tabla 21. Clasificación tipo PAT apoyos.

#### 9.2.15. Medidas de protección de la avifauna

En el diseño de las líneas que afecten o se proyecten en las zonas de protección definidas en el artículo 3 del R.D. 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, se aplicaran las siguientes medidas correctoras:

1. Los puentes y aparamenta deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta. Además, se aislarán los puentes y/o partes en tensión de las conexiones en los apoyos especiales (derivaciones, seccionamientos, fusibles, centros de transformación, conversiones, etc.)
2. En configuraciones al tresbolillo y en hexágono se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.
3. Para armados de bóveda la distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central, será mayor de 0,88 m., o en caso contrario, se aislará dicho conductor un metro a cada lado del punto de enganche.
4. Las distancias mínimas de seguridad entre la cruceta y cualquier punto en tensión del conductor asociado a ella, será:
  - a. Para cadenas de suspensión: 0,60 m.
  - b. Para cadenas de amarre: 1,00 m.
5. En el caso de no poder alcanzarse estas distancias de seguridad mediante la instalación de aisladores, se colocarán alargaderas de protección, de una geometría que dificulte la posada de las aves, colocadas entre la cruceta y los aisladores con objeto de aumentar la distancia entre la zona de posada y los puntos en tensión.
6. En cualquier caso, si no es posible obtener la distancia de seguridad mediante la instalación de aisladores y alargaderas, se puede adoptar la solución de aislar el conductor y/o las piezas de conexión.

Además, se tendrán en consideración posibles medidas más restrictivas que establezcan la legislación autonómica.

### 9.2.16. Distancias de Seguridad

Para el cálculo de los distintos elementos de la instalación se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad indicadas en el apartado 5 de la ITC-LAT-07 y/o en las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE.

A continuación, se indican las distancias mínimas a tener en cuenta en este proyecto.

#### 9.2.16.1. Distancia de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Se tendrán en cuenta las siguientes distancias:

- ✓ Del= Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra de sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo.
- ✓ Dpp= Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Dpp es una distancia interna.

| Tensión más elevada de la red Us (kV) | Del (m) | Dpp (m) |
|---------------------------------------|---------|---------|
| 24                                    | 0,22    | 0,25    |

**Tabla 22. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas (según tabla 15 ITC-LAT 07)**

#### 9.2.16.2. Distancia de los conductores entre sí

La ITC-LAT 07 en el punto 5.4.1, establece que la separación mínima entre conductores se determina con la siguiente expresión:

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

Siendo:

D = Separación en m,

K = Coeficiente de oscilación (Se obtiene de la Tabla 16, apartado 5.4 ITC-LAT 07)

F = Flecha en m.

L = Longitud de la cadena de suspensión en m.

K' = 0,75 para líneas de tercera categoría

Dpp = Distancia mínima de aislamiento en el aire para prevenir descargas disruptivas entre conductores en fase de sobretensiones de frente lento o rápido. Viene dado por la Tabla del apartado anterior.

9.2.16.3. Distancia de los conductores al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

La altura de los apoyos será la necesaria para, teniendo en cuenta lo indicado en el apartado 8.10.3, los conductores eléctricos, con su máxima flecha prevista según las hipótesis de temperatura y hielo más desfavorables, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o cursos de agua no navegables, a una altura mínima de 7 metros.

En lugares de difícil acceso, estas distancias podrán reducirse hasta en un metro.

9.2.16.4. Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

**Cruzamientos**

En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de mayor tensión y se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea de tensión más elevada. En cualquier caso, la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

| Nivel tensión (kV) | Distancia (m) |
|--------------------|---------------|
| U≤45               | 2             |

**Tabla 23. Distancias entre los conductores y los apoyos en caso de cruzamientos.**

La distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no será inferior a:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ en metros}$$

A la distancia entre conductores ( $D_{pp}$ ) se aplicarán los valores de la tabla 24 y a la distancia de aislamiento adicional se aplicarán los valores de la tabla 25.

| Tensión nominal red (kV) | Dadd (m)   |  |
|--------------------------|--|--|
|                          | Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤25 m | Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤25 m |
| U≤30                     | 1,8  | 2,5  |

**Tabla 24. Distancia aislamiento adicional cruzamiento líneas eléctricas**

**Paralelismos**



Se evitará la construcción de líneas paralelas de distribución o transporte a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

Este mismo criterio se aplicará para el paralelismo con líneas de telecomunicación.

#### 9.2.16.5. Distancias a carreteras

En general la ubicación de los apoyos en las proximidades de carreteras será a una distancia de la arista de la calzada superior a vez y media su altura, con un mínimo de 25 metros en carreteras y 50 metros en autovías.

En cualquier caso, se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración para cada caso particular.

#### **Cruzamientos**

Considerando lo indicado en el apartado 8.10.3, la distancia mínima sobre la rasante de la carretera, de los conductores eléctricos, será de 8 metros.

#### 9.2.16.6. Distancias a ferrocarriles sin electrificar

La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 metros hasta la arista exterior de la explanación e la vía férrea, y en ningún caso podrán instalarse a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a vez y media de la altura del apoyo.

En cualquier caso, se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración.

#### **Cruzamientos**

Teniendo en cuenta lo indicado en el apartado 8.10.3, la distancia mínima sobre las cabezas de los carriles, de los conductores eléctricos, será de 8 metros.

#### 9.2.16.7. Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

La distancia mínima para la ubicación de los apoyos será de 50 metros hasta la arista exterior de la explanación e la vía férrea, y en ningún caso podrán instalarse a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a vez y media de la altura del apoyo.

En cualquier caso, se seguirán las prescripciones indicadas por el órgano competente de la Administración.

#### **Cruzamientos**

Considerando lo indicado en el apartado 8.10.3, la distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos con su máxima flecha vertical prevista, y el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será de 4 metros.



#### 9.2.16.8. Distancias a teleféricos y cables transportados

Teniendo en cuenta lo indicado en el apartado 8.10.3, la distancia mínima vertical entre los conductores eléctricos, con su máxima flecha vertical prevista, y la parte más elevada del teleférico será de 5 metros.

#### 9.2.16.9. Distancias a ríos y canales, navegables o flotables

En general la ubicación de los apoyos en las proximidades de ríos y canales navegables será a una distancia del borde del cauce fluvial superior a vez y media su altura, con un mínimo de 25 metros.

#### Cruzamientos

Considerando lo indicado en el apartado 8.10.3, la altura mínima de los conductores eléctricos sobre la superficie del agua para el máximo nivel que puede alcanzar ésta será:

$$G + D_{add} + D_{el} = G + 2,3 + D_{el} \text{ en metros}$$

Donde G es el gálibo. Si no está definido se utilizará un valor de 4,7 m.

#### 9.2.16.10. Paso por bosques y masas de arbolado

Cuando se sobrevuelen masas de arbolado se abrirán calles libres de cualquier vegetación que pueda favorecer un incendio, siempre que se cuente con la autorización del organismo competente.

De esta forma se establecerá una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada en 2 metros.

En caso de no disponer del permiso necesario para abrir la calle, se mantendrá entre los conductores en su posición más desfavorable y la masa de arbolado una distancia vertical suficiente para permitir el desarrollo completo de la especie sobrevolada sin necesidad de realizar podas periódicas de la misma. Por lo tanto, la distancia de los conductores al suelo deberá ser la altura máxima de la especie sobrevolada, incrementada en 2 metros.

#### 9.2.16.11. Distancias a edificios, construcciones y zonas urbanas

No se construirán líneas por encima de edificios o instalaciones industriales.

Se establece una zona de no edificación definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada en 5 m para todas las tensiones de E-Distribución.

### 9.3. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

#### 9.3.1. Descripción del trazado

La línea subterránea a ejecutar discurre íntegramente por el término municipal de El Puerto de Santa María.

El recorrido de DC de las instalaciones tiene su comienzo en nuevo apoyo nº 2 con conversión A/S hasta celdas de líneas de nuevo Centro de Seccionamiento, con una longitud aproximada de 25 m por circuito. La nueva línea discurrirá por nueva canalización de tubos de 200 mm de diámetro, por terrizo, ver planos.

Se instalará nueva arqueta A-2 a la salida del nuevo CS.

La construcción y montaje de la red subterránea se realizará siempre con la preceptiva licencia municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales de cada Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra, quedando así resueltos los posibles problemas de paralelismos y cruzamientos.

En cuanto a la obra civil que haya de canalización existente deberá cumplir la normativa vigente y en caso necesario deberá ser acondicionada para tal fin.

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar el documento Planos.

Todos los cálculos de la línea subterránea de media tensión se encuentran detallados en el Anexo 1 del presente documento.

### 9.3.2. Elementos de las líneas subterráneas de MT

#### 9.3.2.1. Cable aislado de potencia

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

Se ajustarán a lo indicado en las Normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT-06 y se tomará como referencia **la Norma DND001, Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.**

Los circuitos de las líneas subterráneas de media tensión se compondrán de tres conductores unipolares y de las características que se indican en la Tabla xx.

| Características          | Valores             |
|--------------------------|---------------------|
| Tipo                     | RH5Z1               |
| Nivel de aislamiento     | 12/20 (kV)          |
| Naturaleza del conductor | Aluminio            |
| Sección del conductor    | 240 mm <sup>2</sup> |

Tabla 25. Características cable LSMT

### 9.3.2.2. Terminaciones

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- ✓ Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:

Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las Norma UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la Norma GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.

- ✓ Conectores separables:

Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las Normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442. Se tomará como referencia la Norma GSCC006 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables

### 9.3.2.3. Pararrayos

Los pararrayos se ajustarán a la norma UNE-EN 60099. Se tomará como referencia la Norma GE AND0015 Pararrayos de Óxidos Metálicos sin explosores para redes de MT hasta 36 kV.

## 9.3.3. Canalización subterránea

### 9.3.3.1. Descripción del trazado

La línea se enterrará bajo tubo de 200 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 70 cm en aceras y tierra, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las sollicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la **Norma CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.**

El diámetro interior del tubo no será inferior a 1,5 veces el diámetro aparente del haz de conductores.

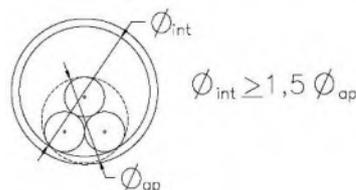


Ilustración 18. Relación entre el diámetro interior del tubo y el diámetro aparente del haz de cables.



Cuando existan impedimentos que no permitan conseguir las anteriores profundidades, éstas podrán reducirse si se añaden protecciones mecánicas suficientes, tal y como se especifica en la ITC-LAT-06.

Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja. Este tubo quedará a disposición de las necesidades de distribución hasta su agotamiento.

Deberán disponerse las arquetas suficientes que faciliten la realización de los trabajos de tendido pudiendo ser arquetas ciegas o con tapas practicables. También podrán realizarse catas abiertas para facilitar los trabajos de tendido.

#### 9.3.3.2. Arquetas

Se instalará una arqueta tipo A-2 a la salida del CS.

La arqueta será prefabricada cumpliendo con la norma NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas.

En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

En las salidas de un centro de transformación, las arquetas podrán ser practicables y, por tanto, cerrarse con la tapa normalizada para este fin. Esta tapa podrá no dejarse vista y por lo tanto deberá cubrirse con el acabado superficial que proceda.

#### 9.3.4. Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Debido a la escasa longitud del tramo no se prevén cruzamientos, proximidades ni paralelismos.

#### 9.3.5. Conversiones de línea aérea a subterránea

La conexión del cable subterráneo con la línea aérea en general será seccionable excepto en casos acordados por requerimientos de explotación o dependiendo de la topología de la red.

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

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo

metálico, se colocará una línea de tierra a tal efecto, a la que además se conectarán, cortocircuitadas, las pantallas de los cables subterráneos.

### 9.3.6. Puesta a tierra

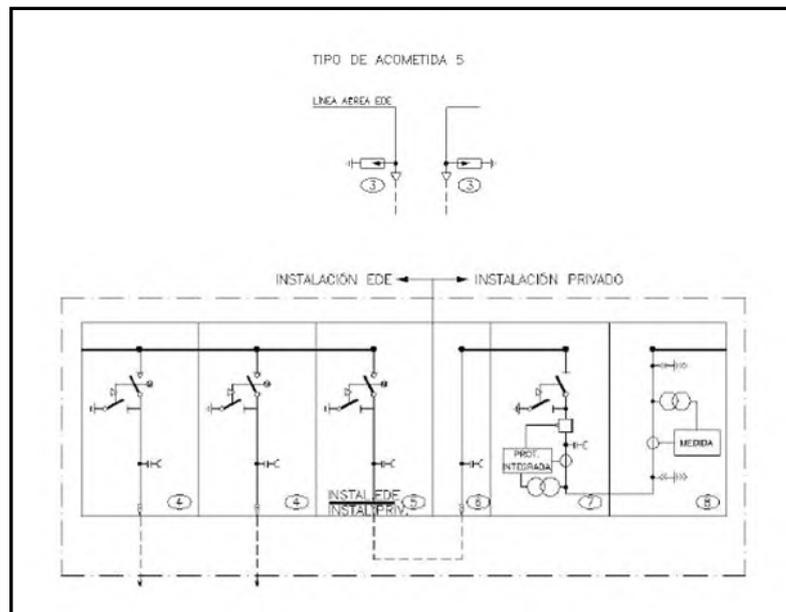
Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.

## 9.4. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

### 9.4.1. General

El Centro de Seccionamiento (CS) a instalar estará constituido por un módulo prefabricado de hormigón monobloque compartido por E-Distribución y la planta solar. En su interior se incorporan todos los componentes eléctricos, la aparamenta, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La configuración del centro de seccionamiento será similar al tipo de acometida 5 mostrada en el Esquema 11 "CT DE INTERIOR EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTRO INDEPENDIENTE" de la especificación técnica particular NRZ104 "Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media Tensión", particularizada para el caso concreto.



**Ilustración 19. Configuración básica del Centro de Seccionamiento.**

Todos los cálculos eléctricos del Centro de Seccionamiento se encuentran detallados en el Anexo 1 del presente documento.

## 9.4.2. Niveles de aislamiento

### 9.4.2.1. Media tensión

La tensión prevista más elevada del material y los niveles de aislamiento serán los fijados en la tabla siguiente:

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tensión nominal (kV)</b>  | 15  |
| <b>Tensión más elevada <math>U_m</math> (kV)</b>                                 | 24  |
| <b>Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo (<math>kV_{cresta}</math>)</b> | 125 |
| <b>Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial (kV)</b>  | 50  |

**Tabla 26. Niveles de aislamiento del CS.**

### 9.4.2.2. Baja tensión

A los efectos del nivel de aislamiento, los equipos de BT instalados en los CS con envolvente conectada a la instalación de tierra general, serán capaces de soportar, por su propia naturaleza o mediante aislamiento suplementario, una tensión a frecuencia industrial de corta duración de 10 kV y una tensión de 20 kV a impulsos tipo rayo.

La tensión de servicio será 400/230 V.

## 9.4.3. Emplazamiento

El Centro de Seccionamiento se ubicará fuera de los terrenos de la planta, en la parcela 40 del polígono 20, del término municipal de El Puerto de Santa María.

Las coordenadas UTM en el huso 29 (ETRS89) del Centro de Seccionamiento son:

| <b>COORDENADAS U.T.M. (HUSO 29N) DATUM ETRS89</b> |              |
|---|--------------|
| <b>X (m)</b>                                      | <b>Y (m)</b> |
| 744.584   | 4.060.284    |

**Tabla 27. Coordenadas UTM del CS.**

La ubicación del Centro de Seccionamiento se ha determinado teniendo en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad, del mantenimiento de las instalaciones y de la garantía de servicio, siguiendo principalmente los siguientes aspectos:

- ✓ El emplazamiento elegido del centro permite el tendido, a partir de él, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al Centro de Seccionamiento, hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.



- ✓ El nivel freático más alto se encuentra a más de 0,30 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del centro.
- ✓ El acceso al Centro de seccionamiento es directo, desde la calle o vial público de modo que se garantiza la entrada de personas y de materiales, así como la adecuada señalización y delimitación ante eventuales trabajos.
- ✓ Las vías para los accesos de materiales permiten el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes del Centro de Control, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- ✓ Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplen con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" y lo establecido en el documento básico HS3 "Calidad de Aire Interior" del Código Técnico de la Edificación.
- ✓ No se trata de zonas inundables, y además se ha comprobado que el tramo del vial de acceso al local destinado a Centro de Control, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.

#### 9.4.3.1. Acceso

Se realizará desde carretera autonómica A-2078, accediendo a través de la Vereda del Frontón, habilitándose una servidumbre de paso dentro de la parcela de actuación hasta la ubicación del CS.



**Ilustración 20: Acceso al Centro de Seccionamiento.**

#### 9.4.4. Obra Civil

##### 9.4.4.1. Edificio prefabricado

Tal y como se ha comentado se instalará un edificio prefabricado de hormigón monobloque tipo PFU 5 de Ormazabal o similar, por lo que, para su instalación, la obra civil necesaria será mínima, consistiendo fundamentalmente en la explanación del terreno y la construcción de la cimentación. El edificio prefabricado será de dimensiones 6,08mx2,38mx3,25m. En el plano del Centro de Seccionamiento, puede verse la distribución de los equipos.

El edificio prefabricado dispondrá de accesos independientes a la zona de E-Distribución donde se localizarán las celdas de línea y la celda de servicios auxiliares de E-Distribución, y de la zona de abonado, donde se ubicarán las celdas de protección, medida, servicios auxiliares y línea.

Estarán interiormente separados, y se permitirá el acceso desde la zona E-Distribución a la zona de abonado, pero no en el sentido contrario.



El edificio prefabricado previsto, ha sido diseñado de acuerdo con CEI 61330, UNE-EN 61330, RU 1303A y Códigos Técnicos de la Edificación.

#### 9.4.4.2. Cimentación

Al tratarse de un edificio prefabricado (EP) Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:

- ✓ Estará construida en hormigón armado de 15 cm de grosor con varillas de 4 mm y cuadro 20 x 20 cm.
- ✓ Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del edificio prefabricado sobresaliendo 25 cm por cada lado.
- ✓ Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.
- ✓ Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.
- ✓ La presión que el edificio prefabricado ejerza sobre el terreno no excederá de 1 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 9.4.5. Celdas de media tensión

El conjunto de celdas de media tensión a instalar responde al esquema de simple barra y se compone de un conjunto de 9 celdas equipadas destinadas a los siguientes servicios:

- ✓ Celdas propiedad de E-Distribución:
  - 3 celdas de línea.
  - 1 celda de SAAA con transformador integrado.
- ✓ Celdas propiedad de la planta fotovoltaica:
  - 1 celda de remonte.
  - 1 celda de protección con interruptor automático.
  - 1 celda de medida.
  - 1 celda de línea.
  - 1 celda de SAAA con transformador integrado.
- ✓ Las características constructivas de cada celda son análogas, variando únicamente el aparellaje instalado en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio.

El aparellaje con el que va dotado cada tipo de celda es el siguiente:

- ✓ Celda de línea.

- Embarrado general simple tripolar de 630 A y aislamiento solido apantallado puesto a tierra.
  - Derivación del embarrado interior tripolar de 630 A.
  - Interruptor-seccionador motorizado de tres posiciones de 630 A.
  - Conjunto de tres transformadores de intensidad (400/5 A, 10 VA CL 5P20). Solo en celdas propiedad E-Distribución.
  - Conjunto de elementos de baja tensión (relés auxiliares, interruptores automáticos, bornes, etc.).
  - Detectores capacitivos trifásicos indicadores de presencia de tensión.
- ✓ Celda de protección con interruptor automático.
- Embarrado general simple tripolar de 630 A y aislamiento solido apantallado puesto a tierra.
  - Derivación del embarrado interior tripolar de 630 A.
  - Interruptor-seccionador de tres posiciones de 630 A.
  - Interruptor automático tripolar (motorizado) de corte en SF6 630 A/ 25 kA.
  - Bobinas de apertura y cierre.
  - Bobina de mínima tensión.
  - Bobinas de disparo.
  - Conjunto de tres transformadores de intensidad (400/5 A, 10 VA CL 5P20).
  - Conjunto de elementos de baja tensión (relés auxiliares, interruptores automáticos, bornes, etc.).
  - Detectores capacitivos trifásicos indicadores de presencia de tensión.
- ✓ Celda de servicios auxiliares.
- Embarrado general simple tripolar de 630 A y aislamiento solido apantallado puesto a tierra.
  - Derivación del embarrado interior tripolar de 200 A.
  - Seccionador de tres posiciones, mando motorizado 200 A.
  - Fusibles.
  - Bobinas de disparo.
  - Conjunto de elementos de baja tensión (relés auxiliares, interruptores automáticos, bornes, etc.).
  - Detectores capacitivos trifásicos indicadores de presencia de tensión.
  - Transformador bifásico de tensión de 0,6 kVA mínimo.

- ✓ Celda de medida.
  - Embarrado general simple tripolar de 630 A y aislamiento sólido apantallado puesto a tierra.
  - 3 transformadores de tensión.
  - 3 transformadores de intensidad (400/5 A, 10 VA CL 0,2s).
  
- ✓ Celda de remonte.
  - Embarrado general simple tripolar de 630 A y aislamiento sólido apantallado puesto a tierra.

Las características eléctricas del aparellaje descrito para cada celda son las siguientes:

### Interruptor automático

|  |   |
|--|---|
| <b>Clase</b>   | Interior  |
| <b>Número de polos</b>   | 3   |
| <b>Disposición constructiva</b>  | Independientes encapsulados                             |
| <b>Extinción del arco</b>  | Vacío   |
| <b>Tensión nominal (kV)</b>  | 20  |
| <b>Tensión más elevada (kV)</b>  | 24  |
| <b>Intensidad nominal (A)</b>  | 630 A   |
| <b>Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo (<math>kV_{cresta}</math>)</b> | 125   |
| <b>Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial (kV)</b>  | 50  |
| <b>Intensidad nominal de corte en cortocircuito (cresta) (kA)</b>                | 25  |
| <b>Capacidad de cierre en cortocircuito (cresta) (kA)</b>                        | 62,5  |
| <b>Intensidad admisible de corta duración (1 segundo) (kA)</b>                   | 25  |
| <b>Secuencia de maniobras nominales</b>  | CO-15 s-CO<br>O-3 min-CO-3 min-CO<br>O-3 min-CO-15 s-CO |

Tabla 28. Características técnicas del interruptor automático.

### Transformadores de intensidad

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Tensión asignada (kV)                  | 24                      |
| Relación                               | --/5 A (según posición) |
| Clase y potencia núcleo medida         | 10 VA cl 0,2 s          |
| Clase y potencia núcleo protección     | 10 VA. 5P20             |
| Máxima intensidad térmica admisible 1s | 100 kA                  |

Tabla 29. Características técnicas de los transformadores de intensidad.

### Transformadores de tensión

|                                       |                        |                 |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------|
| Relación                              | Primario (V)           | 22.000:√3       |
|                                       | Secundarios medida (V) | 110:√3          |
|                                       | Secundarios protección | 110:3           |
| Potencia y precisión                  | Secundario medida      | 10 VA cl 0,2    |
|                                       | Secundario medida      | 20 VA cl 0.5-3P |
|                                       | Secundarios protección | 20 VA cl 3P     |
| Tensión asignada (kV)                 |                        | 24              |
| Tensión servicio (kV)                 |                        | 20              |
| Factor de sobretensión                |                        | 1,9 Un 8 horas  |
| Potencia límite de calentamiento (VA) |                        | 600             |

Tabla 30. Características técnicas de los transformadores de tensión.

### Interruptor-Seccionador de 3 posiciones y seccionador de puesta a tierra

|   |                  |
|---|------------------|
| Clase                                     | Interior         |
| Número de polos                           | 3                |
| Tensión nominal (kV)                      | 20               |
| Intensidad nominal                        | (según posición) |
| Nivel de aislamiento nominal (kV)         | 125/50           |
| Capacidad de cierre en cortocircuito (kA) | 25               |

Tabla 31. Características técnicas de los interruptores-seccionadores.



#### 9.4.6. Puentes de MT y BT

Los puentes entre celdas de MT se realizarán mediante cables unipolares tipo RH5Z1 12/20kV 1x400 mm<sup>2</sup> Al. Estos irán instalados al aire en los canales de cables.

Los cables de alimentación de los cuadros de servicios auxiliares BT se efectuará por medio de cables aislados unipolares de aluminio del tipo XZ1, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de 0,6/1 kV y cubierta de poliolefina.

En general, los puentes de BT se instalarán al aire. En caso de instalarse sobre bandejas, preferiblemente serán de PVC y si se disponen sobre bandejas metálicas deberán conectarse a la red de tierra de protección.

#### 9.4.7. Instalación de puesta a tierra

El CS estará provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en el propio CS.

En general la instalación de puesta a tierra estará formada por dos circuitos independientes: el correspondiente a la tierra general y el de neutro, que se diseñarán de forma que, ante un eventual defecto a tierra, la máxima diferencia de potencial que pueda aparecer en la tierra de servicio sea inferior a 1.000 V. En este caso, al no existir transformador de distribución/generación, se prescindirá de la puesta a tierra de servicio.

Se conectarán al circuito de puesta a tierra general, las masas de MT y BT y más concretamente los siguientes elementos:

- ✓ Envolturas y pantallas metálicas de los cables.
- ✓ Envoltente metálica de las celdas de distribución secundaria y cuadros de BT.
- ✓ Bornas de tierra de los detectores de tensión.
- ✓ Bornas de puesta a tierra de los transformadores de intensidad de BT.
- ✓ Pantallas o enrejados de protección.
- ✓ Mallazo equipotencial de la solera.
- ✓ Tapas y marco metálico de los canales de cables.

Las rejillas de ventilación y las puertas se instalarán de manera que no estén en contacto con la red de tierra de general del CS.

##### 9.4.7.1. Puesta a tierra general

Electrodo de puesta a tierra del centro de seccionamiento, consistente en un anillo perimetral al equipo, situado a 1 m de distancia, con conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> enterrado a una profundidad mínima de 80 cm. Adicionalmente dispondrá de cuatro picas de acero cobrizado, una en cada esquina, de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud.

A su vez, se instalará un anillo de tierra interior, de similares características al anterior, al que se conectarán todos los elementos metálicos de la instalación, 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", según el cual se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pueden estarlo como consecuencia de averías, accidentes, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas.

En la instalación de la puesta a tierra general y en la conexión de elementos a la misma, se cumplirán las siguientes condiciones:

- ✓ La parte de la instalación de la puesta a tierra general que discurre por el interior del CS será revisable visualmente en todo su recorrido.
- ✓ Se instalará un borne de conexión y seccionamiento para la medida de la resistencia de tierra en el que será posible la inserción de una pinza amperimétrica para la medición de la corriente de fuga o la continuidad del bucle.
- ✓ Los elementos conectados a tierra no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.
- ✓ No se unirá a la instalación de puesta a tierra general ningún elemento metálico situado en los perímetros exteriores del CS, tales como puertas de acceso, rejillas de ventilación, etc.
- ✓ La pletina de puesta a tierra de las celdas de distribución secundaria se conectará al circuito de tierra general en al menos dos puntos.
- ✓ La envolvente de los cuadros de BT (cuando sea metálica) estará conectada al circuito de tierra general.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión. Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión tipo Cadweld, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

#### 9.4.7.2. Puesta a tierra del neutro

En este caso, al no existir transformador de distribución/generación, no será necesario realizar una puesta a tierra independiente para conectar el neutro de BT.

#### 9.4.7.3. Líneas de puesta a tierra

Las líneas de puesta a tierra se realizarán con conductores de cobre desnudo de una sección mínima de 50 mm<sup>2</sup>.

#### 9.4.7.4. Medidas adicionales de seguridad para las tensiones de paso y contacto

El valor de las resistencias de puesta a tierra de protección y de servicio será tal que, en caso de defecto a tierra, las tensiones máximas de paso y contacto no alcancen los valores peligrosos considerados en la ITC-RAT 13.

Si esto no fuera posible, se adoptarán medidas de seguridad adicionales tendentes a adecuar dichos valores de las tensiones de paso y contacto en el exterior del CT.

En este caso, la siguiente medida será de carácter obligatorio:

- ✓ Construir exteriormente al CS una acera perimetral de 1 m de ancho por 10 cm de espesor, armada y localizada en la zona normalmente utilizada para acceder al mismo, que aporte una elevada resistividad superficial incluso después de haber llovido. El armado de la acera perimetral no se conectará a la tierra de protección.

#### **9.4.8. Servicios auxiliares**

El sistema dispondrá de servicios auxiliares independientes para E-Distribución y para la planta fotovoltaica. Para ello cada uno dispondrá de un transformador de servicios auxiliares integrado en una celda de protección. Los transformadores serán bifásicos 15/0,23 kV de 600 VA, como mínimo.

Desde cada transformador se alimentará un cuadro de servicios auxiliares de BT. Desde este cuadro se alimentará a la Unidad Compacta de Telemando (UCT) a través de un pequeño transformador de aislamiento.

Los servicios auxiliares de corriente continua (telecomunicaciones, motorizaciones, etc.) se alimentarán directamente desde la UCT a 24/48 Vcc.

Desde los cuadros de servicios auxiliares BT se alimentarán las instalaciones de fuerza y alumbrado de la zona correspondiente.

#### **9.4.9. Protecciones**

##### 9.4.9.1. Sistema de MT

La celda de protección de interruptor llevará integrada una unidad de protección y control local (UCP) que dispondrán de todos los elementos necesarios para la medida de parámetros locales de la posición, protección y control de la misma y comunicaciones con una RTU local de la planta, que a su vez se comunicará con el sistema de control de planta y con el despacho de E-Distribución.

Esta unidad debe disponer de las características y funcionalidades siguientes:

- ✓ Fuente de alimentación del equipo, incluyendo contacto de alarma por fallo.
- ✓ Medida de los parámetros locales, según la lista de señales. El equipo recibirá las tensiones e intensidades directamente de los transformadores de medida.
- ✓ Protección de la posición, según las funciones que se indiquen en el esquema unifilar del CS.



Las funciones previstas para la celda de protección mediante interruptor automático serán:

- ✓ Sobreintensidad de fase y neutro (50/51) (50/51N).
- ✓ Sobreintensidad direccional de fase y neutro sensible (67/67N).
- ✓ Detección de fallo de interruptor (50BF).
- ✓ Máxima y mínima frecuencia (81M/m).
- ✓ Máxima tensión (59).
- ✓ Máxima tensión homopolar (59N).
- ✓ Mínima tensión (27).
- ✓ Supervisión de circuitos de disparo (3).
- ✓ Sincronismo (25).
- ✓ Anti-isla.

Por otra parte, las celdas de línea de E-Distribución dispondrán de un detector paso de falta (RGDAT). El equipo engloba diversos elementos:

- ✓ Unidad de proceso y control.
- ✓ Juego de captadores de tensión/corriente.
- ✓ Diversos elementos auxiliares (cables de conexión, etc...).

El equipo monitoriza:

- ✓ Las corrientes de fase y corriente residual, mediante la instalación de transductores de corriente en las líneas MT correspondientes.
- ✓ Las tensiones de cada fase (mediante divisores de tensión capacitivos en los paneles de las celdas MT de interior, o bien, integrados en los sensores suministrados para montajes en exterior).

El detector proporciona información sobre eventos de falta en la red (sobreintensidad en fases no direccional, sobreintensidad homopolar no direccional y sobreintensidad homopolar direccional) y ausencia/presencia de tensión, de forma que se facilita la localización de los tramos de línea afectados.

Cada equipo monitoriza una celda de línea MT y se comunica con una de las vías disponibles de la unidad compacta de telemando (UCT) correspondiente.



#### 9.4.9.2. Sistema BT

Los cuadros de BT dispondrán para cada circuito de protecciones contra sobreintensidad (interruptores magnetotérmicos o fusibles) y contra contactos indirectos (protección diferencial).

#### 9.4.9.3. Sobretensiones

En el apoyo de transición aéreo-subterráneo se dispondrá una protección contra sobretensiones de la aparamenta instalada en el CS mediante pararrayos. Se instalará un pararrayos por cada circuito y la conexión de la línea al pararrayos se hará mediante conductor desnudo de las mismas características que el de la línea.

Dicha conexión será lo más corta posible evitando en su trazado las curvas pronunciadas.

### 9.4.10. Medida de la energía eléctrica

En el centro de seccionamiento se instalará el punto de medida principal y redundante para la planta.

El punto de medida será Tipo 2, aun así, los equipos de medida instalar tendrán la clase de precisión correspondiente a Tipo 1, es decir:

- ✓ Transformador de intensidad. 0,2S.
- ✓ Transformador de tensión. 0,2
- ✓ Contador-registrador. Energía activa 0,2S y reactiva 0,5.

El conjunto, que se instalará en el interior del CS, en el compartimento del generador, en un armario de poliéster, consta de dos contadores (principal y redundante) tarificador electrónico multifunción que dispondrán de un registrador electrónico y una regleta de verificación que permita la sustitución del contador sin cortes de suministro e incluirá con medición de:

- ✓ Energía activa (kVA).
- ✓ Energía reactiva (kVAr).
- ✓ Discriminación horaria (h).
- ✓ Máxímetro.

Los contadores a instalar dispondrán de opciones de comunicación RS-232 o 485 (radio), Ethernet, modem GSM o RTC y PLC.

Los equipos de medida estarán constituidos por los siguientes elementos:

- ✓ 3 Transformadores de intensidad.
- ✓ 3 Transformadores de tensión.



- ✓ 2 contador/registrador.
- ✓ 2 módem externo. Se aceptará interno si su sustitución, en caso de avería, no supone rotura de precintos ni afecta a la medida.
- ✓ 2 regleta de verificación que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro.
- ✓ 1 armario de medida o módulos de doble aislamiento ubicado en el exterior de la caseta prefabricada
- ✓ 1 base Schuko, un interruptor magnetotérmico y un relé diferencial para la conexión de comunicaciones remotas.
- ✓ Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador.

El sistema de medida empleado será de cuatro hilos, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto por el que se aprueba el reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica. Los equipos tendrán que utilizar el protocolo de comunicaciones IEC 870.5.102 modificado y homologado por E-Distribución.

La consulta y lectura a distancia de las medidas de energía y potencia del contador de facturación se puede realizar localmente o bien a distancia mediante las comunicaciones adecuadas y utilizando un programa de acceso específico del fabricante. También se enviarán los impulsos desde los contadores de cada parque al sistema de registro centralizado.

El cableado entre los transformadores y el equipo de medida de cada parque es a base de cable de cobre flexible de 1000V de tensión nominal y 16 mm<sup>2</sup> de sección para las intensidades y de 6 mm<sup>2</sup> de sección para las tensiones. Los cables se protegen con tubo rígido de PVC separando los correspondientes a las tensiones e intensidades por conductos independientes. En todo caso se han de cumplir las normas particulares de la compañía distribuidora de la zona.

#### 9.4.11. Sistema de telemando

Se instalará un total de **2 sistemas** de telemando (UCT) para la telegestión, una para E-Distribución y otra para uso del generador.

Cada equipo consiste un armario de control único con todos los elementos para la automatización y telecontrol, que consta de los siguientes elementos:

- ✓ Compartimento de distribución (RTU):
  - Baterías y cargador/rectificador.
  - Transformador de aislamiento de 10 KV.
  - Magnetotérmicos de protección.



- ✓ Compartimento de comunicaciones (COMMS).
  - Espacio para los equipos de comunicación.

#### 9.4.11.1. Unidad Compacta de Telemando (UCT)

La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad Periférica" (UP) dispone de todos los elementos necesarios para poder realizar el Telemando y Automatización del CS. Incluye las funciones de terminal remoto, comunicaciones, alimentación segura y aislamiento de Baja Tensión.

Las funciones principales de la Unidad son:

- ✓ La comunicación con el Centro de Control o Despacho, por la cual se reportan todos los eventos e incidencias ocurridas en la instalación y, de igual manera, se reciben las órdenes provenientes del Centro de Control a ejecutar en cada una de las posiciones.
- ✓ La captación de la información de campo desde las celdas MT.
- ✓ Teledisparo y tebloqueo. Para el funcionamiento de la protección anti-isla. La orden de teledisparo partirá siempre desde la subestación de E-Distribución, y actuará sobre el interruptor automático de protección para evitar que el generador pueda quedar funcionando en isla alimentando a otras cargas ajenas al mismo.
- ✓ Telemida. Con objeto de garantizar la fiabilidad, seguridad y calidad del sistema eléctrico, el generador enviará medidas en tiempo real a los centros de control de E-Distribución, independientemente del envío de medidas que como productor está obligado a realizar al Operador del Sistema (Red Eléctrica de España).
- ✓ Telecontrol. En cumplimiento del art. 4.7.3 de la ITC-RAT-09, todas las instalaciones de generación conectadas a la red de distribución deberán estar dotadas de un sistema de teledesconexión que actúe sobre el elemento de conexión de la red de distribución con el generador y que permita su desconexión remota.
  - ✓ En base a estos requerimientos reglamentarios, a criterios de fiabilidad y calidad del servicio y para una gestión óptima de la red, estarán telecontrolados todos los interruptores seccionadores de E-Distribución que realizan la función de conexión con la instalación del generador y, además, todas las celdas de línea (entrada y salida) del centro de seccionamiento de la red de distribución
  - ✓ La instalación generadora deberá disponer de un sistema de telecontrol que enviará a E-Distribución, además de las telemidas en tiempo real, el estado del interruptor automático de protección, estado de las protecciones, y cualquier señal o alarma crítica. Esta información tendrá como objeto prevenir las incidencias en la red al variar las condiciones de explotación de la generación.



Para la UCT las dimensiones máximas son 400x850x400 mm en la solución sobre-celda

El compartimento de comunicaciones, es un espacio de amplias dimensiones, especialmente diseñado para alojar los elementos necesarios para establecer la comunicación entre el centro de control y el centro de seccionamiento en el que está instalada la unidad.

En el compartimento de comunicaciones, existen dos juegos de bornas de alimentación de 48 Vcc y otros dos juegos de bornas de alimentación de 12 Vcc.

Para facilitar la instalación de los elementos de comunicación en este compartimento, se dispone de una bandeja extraíble con un dispositivo que permite sujetar los elementos que en ella se instalen. Todo el cableado que llega hasta el apartado de comunicaciones lo hace a través de un conector que permite soltar completamente la bandeja y posibilita extraerla para poder realizar la instalación de los elementos de comunicaciones fuera del centro.

Al compartimento de comunicaciones se lleva el cableado proveniente de uno de los puertos de la remota de telemando, cuyo objeto es comunicar con el centro de control. Este cableado tiene terminación DB-9 (para conexión con elementos de comunicaciones como UMPC, GSM, etc.) y DB-25 (habitualmente para la conexión a módem radio, módem de fibra óptica, RTC, etc.).

La UCT de E-Distribución dispondrá de un sistema de comunicación adecuado, de entre los siguientes:

- ✓ TETRA: Radio Digital
- ✓ DMR: Radio Digital

En el caso en que las soluciones anteriores no sean viables técnicamente se instalarán soluciones de operador basadas en GPRS o VSAT.

En el caso de la UCT del generador, se comunicará mediante fibra óptica con el sistema de monitorización y control SCADA de la planta situado en el centro de control de la misma. Desde dicho centro, se comunicará con el despacho remoto del generador mediante un sistema de comunicaciones tipo GRPS, VSAT o WIMAX.

#### **9.4.12. Sistemas complementarios**

##### 9.4.12.1. Elementos de seguridad

Como elementos de protección y seguridad dentro del centro de seccionamiento, se debe contar con los siguientes medios de protección (un conjunto para cada habitáculo):

- ✓ Armario de primeros auxilios con placa indicadora.
- ✓ Par de guantes aislantes, 30 kV con funda y armario.
- ✓ Pértiga de 1,5 m y 30 kV.



- ✓ Banquilla aislante de 30 kV.

#### 9.4.12.2. Señalización

El CS estará dotado de los siguientes elementos de señalización y seguridad:

- ✓ Las puertas de acceso llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo CE-14.
- ✓ Las celdas de distribución secundaria y el cuadro de BT llevarán también la señal triangular distintiva de riesgo eléctrico adhesiva. La señal CR-14 C de Peligro Tensión de Retorno se instalará en el caso de que exista este riesgo.
- ✓ En un lugar bien visible del interior se colocará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente y su contenido se referirá a la respiración boca a boca y masaje cardíaco. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.
- ✓ Placa con las 5 reglas de oro.

#### 9.4.12.3. Alumbrado

Para el alumbrado interior, el CS dispondrá de los puntos de luz necesarios (2 luminarias 2 x 36 W FL). Asimismo, existe alumbrado de emergencia en cada acceso.

#### 9.4.12.4. Ventilación

La ventilación del Centro de Transformación quedará asegurada mediante rejillas. Se añadirán unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral, hasta alcanzar unas superficies mínimas de rejillas de ventilación de 1,79 m<sup>2</sup> para la entrada, e igualmente para la salida.

#### 9.4.12.5. Sistema de extinción de incendios

No se necesita ningún extintor para transformador al no existir, sin embargo, de acuerdo con a MIE RAT 14, se dispondrá de dos extintores de eficacia 89B (o equivalentes según el MIE RAT 14).

### **9.4.13. Limitación de los campos magnéticos**

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

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.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando éstas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético.

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

El estudio sobre los campos magnéticos se incluye en el anexo 1 del presente documento.

## **10. PREVISIONES ANUALES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA**

### **10.1. OBJETO**

El objeto de este reporte es proporcionar la producción estimada de la planta fotovoltaica PSFV Sol de Santa María, ubicada en el término municipal de El Puerto de Santa María (Cádiz).

### **10.2. SIMULACIÓN ENERGÉTICA**

Para simular el funcionamiento de la planta fotovoltaica, se usa el software de diseño fotovoltaico Archelios Pro, con el que se puede obtener la configuración del campo solar, estudio de pérdidas y estudio de producción de energía.

Los datos de entrada al programa son por un lado los equipos usados y su configuración, y por otro los valores de radiación y temperatura obtenidos de la base de datos meteorológicos. Para ello se ha considerado varias fuentes de datos:

- ✓ Meteonorm

Meteonorm es una combinación de fuentes de datos fiables y herramientas de cálculo sofisticadas. Generan años meteorológicos típicos (TMY) precisos y representativos para cualquier emplazamiento de la Tierra basándose en 8.000 estaciones meteorológicas, 5 satélites geoestacionarios y datos calibrados globalmente de climatología de aerosoles. Con más de 30 años de experiencia, sus sofisticados modelos de interpolación proporcionan resultados altamente precisos mundialmente.

Los equipos usados y la configuración de la planta han sido descritos en apartados anteriores.

### 10.3. DETALLE PÉRDIDAS ESTIMADAS

Una vez introducido todos los datos de partida, se realiza un análisis del funcionamiento de la planta solar, considerando distintas pérdidas, con lo que se consigue una simulación de la energía y el rendimiento previsto. A continuación, se describen las principales pérdidas:

- ✓ Sombreado: incluye la pérdida de irradiancia debido a que la radiación global incidente está por debajo del umbral, pérdidas por sombras lejanas debidas a objetos en el horizonte, p.e. montañas, y sombras cercanas por el sombreado entre filas y objetos cercanos, p.e. árboles, edificios, etc.
- ✓ Horizonte: se suele realizar los estudios detallados del terreno. Se utiliza el ángulo de inclinación del perfil del terreno ajustado con el IAM para seguidores en un eje y usa los archivos H2P de los estudios de terreno con Helios3D para estructuras fijas. En ausencia del estudio topográfico, se asume un terreno plano.
- ✓ IAM: representa la atenuación de la irradiancia por el Ángulo Modificador de Incidencia.
- ✓ Soiling/nieve: representa la atenuación de la irradiancia debido a la acumulación de suciedad o nieve encima de los módulos. Se analizan los datos históricos de precipitación y nieve diarios de NOAA y aplica los valores mensuales de ensuciamiento y nieve a las simulaciones del software.
- ✓ Temperatura: pérdidas energéticas por el comportamiento térmico del campo FV.
- ✓ Calidad de módulos o factor de degradación: la calidad del panel se basa en los rangos de tolerancia del fabricante por defecto. El factor de degradación es la reducción de la potencia de los paneles solares a lo largo del tiempo.
- ✓ LID: Light Induced Degradation (LID) representa la pérdida de energía que sucede en las primeras horas o hasta las primeras dos semanas de exposición de los módulos cristalinos al sol. El valor por defecto es un 0,5% salvo que se especifique lo contrario.
- ✓ Mismatch: El mismatch eléctrico es la pérdida de energía (diferencia) entre la suma de la potencia máxima de cada panel y la potencia máxima del campo solar por las características I/V del diseño de la planta. Se asume por defecto un 1% para la cara delantera con inversores de string. Adicionalmente se aplicarán unas pérdidas de mismatch a la parte trasera en diseños que usen paneles bifaciales que dependerá de la configuración de los seguidores.
- ✓ Óhmicas DC: son las pérdidas de energía causadas por la resistencia óhmica de los cables, fusibles y otros componentes del BOS (Balance of Systems) que interconecta equipos y strings en el lado DC. Las pérdidas óhmicas aplicadas son el resultado de los cálculos eléctricos.
- ✓ Inversor: Este término incluye todas las pérdidas energéticas que ocurren en el proceso de conversión de corriente continua a alterna, incluyendo la eficiencia del inversor durante operación, clipping, consumo nocturno del inversor y

cualquier otra circunstancia en la que la salida del campo solar I/V/P están por encima del límite del inversor.

- ✓ Auxiliares: son las pérdidas de energía debidas al consumo de todos los equipos auxiliares del lado AC.
- ✓ Óhmicas AC: pérdidas de energía del lado AC en la línea de MV hasta el punto de interconexión. Las pérdidas AC aplicadas son el resultado de los cálculos eléctricos.
- ✓ Disponibilidad: representa la pérdida de energía total anual debida a la indisponibilidad de cualquier equipo en campo, generalmente debido a fallos de equipos o de operación, restricciones externas, testeo, trabajos de mantenimiento, etc.

La siguiente tabla resume las pérdidas resultantes del estudio de evaluación energética.

| PÉRDIDAS              |        |
|-----------------------|--------|
| Sombreado             | -5,75% |
| IAM                   | -1,32% |
| LID                   | -0,00% |
| Soiling/Nieve         | -2,00% |
| Temperatura           | -4,91% |
| Factor de degradación | -5,09% |
| Mismatch              | -2,00% |
| Óhmicas DC            | -0,70% |
| Inversor              | -1,21% |
| Óhmicas AC            | -0,67% |
| Disponibilidad        | -2,00% |
| Auxiliares            | 0,00%  |

Tabla 32: Resumen de las pérdidas consideradas durante la simulación energética.

#### 10.4. CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL ESTIMADA

Con todos los datos anteriormente mencionados introducidos en el sistema, se realiza el cálculo de la producción de la energía anual generada, siendo el resultado el recogido en la siguiente tabla:

| PRODUCCIÓN          |      |
|---------------------|------|
| Potencia pico (MWp) | 5,56 |

| PRODUCCIÓN                              |          |
|---|----------|
| Superficie de módulos (m <sup>2</sup> ) | 26.167,9 |
| Producción anual CC (MWh)               | 11.637   |
| Producción anual CA (MWh)               | 11.008   |
| Producible específico CA P50 (kWh/kWp)  | 1.980    |
| Producible específico CA P90 (kWh/kWp)  | 1.816    |
| Coefficiente de rendimiento (%)         | 77,03    |

Tabla 33: Resumen de la producción.

## 11. PREVISIONES ANUALES DE AHORRO O DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

Con una potencia total de **5,56 MWp**, la producción anual media estimada durante los 20 años de vida de la planta de **11.008 MWh/año**, que suponen un ahorro energético anual de **0,946 TEP**, y **4.401 toneladas de CO<sub>2</sub>/año**.

## 12. EMPRESAS Y ORGANISMOS AFECTADOS

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto afectan directamente a los siguientes organismos y empresas de servicio público, para los cuales se realizará la correspondiente separata donde se definirá las afecciones de manera más detallada:

### 12.1. AYUNTAMIENTO DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA

Todas las instalaciones propias de la planta de generación (módulos, inversores, estaciones de potencia, redes de BT y MT, etc.), la línea de interconexión con el Centro de Seccionamiento, y sus infraestructuras de obra civil, se encuentran ubicadas en el término municipal de El Puerto de Santa María.

Para el acceso a la planta, se utilizará un camino público perteneciente a este municipio, en concreto el Camino de Roma. Tal y como se describe en el apartado 8.3.5. dicho camino es posible que requiera actuaciones puntuales de mejora del firme para la construcción de la planta.

Por otra parte, se producen los siguientes cruzamientos de la línea de interconexión con los caminos públicos pertenecientes a este término municipal:

- ✓ Camino Hijuela.
- ✓ Camino de Roma.
- ✓ Camino del Conejo.
- ✓ Camino del Tejar.

Todos los cruzamientos se resolverán mediante canalización reforzada bajo tubo conforme a los planos de proyecto.



## 12.2. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE. VÍAS PECUARIAS

El acceso a la planta se realiza por una vía pecuaria denominada Vereda de la Doctora, que dispone de un ancho legal de aproximadamente 21 m.

Es posible que dicha vereda requiera actuaciones puntuales de mejora del firme dependiendo de la situación climatológica durante la construcción de la planta.

Además, sobre esta vía pecuaria se producen las siguientes afecciones por líneas subterráneas.

- ✓ Paralelismo de la línea subterránea de interconexión con el CS. El trazado de la zanja se mantendrá en todo momento fuera del ancho legal.

Sobre la vía pecuaria denominada Vereda del Fortón, de aproximadamente 21 m de ancho legal, se producen las siguientes afecciones:

- ✓ Cruzamiento de la línea subterránea de interconexión con el CS.

Todos los cruzamientos con vías pecuarias se resolverán mediante canalización reforzada bajo tubo conforme a los planos de proyecto.

## 12.3. E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.

La línea subterránea de interconexión cruza en una ocasión con la línea aérea de alta tensión de 66 kV Cartuja – Puerto de Santa María propiedad de Endesa Distribución. Este cruzamiento se realiza de manera perpendicular y a suficiente distancia de los apoyos correspondientes de dicha línea para no afectarlos.

En el caso de las zanjas, como los cruzamientos son entre líneas aéreas y subterráneas no se necesita mantener ninguna distancia reglamentaria. Aun así, se procurará que las zanjas discurren al menos a 5 m de los apoyos, para evitar que las cimentaciones de estos se vean afectadas por las excavaciones. Además, durante la ejecución de la obra se tendrán en cuenta las medidas necesarias de seguridad en el caso de tenerse que realizar trabajos en proximidad, como, por ejemplo, la colocación de gálibos y/o porterías, supervisión continua de los trabajos con maquinaria, etc. Todas las medidas quedarán recogidas en un procedimiento específico que irá integrado en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Por otra parte, de acuerdo con la legislación vigente, las nuevas instalaciones necesarias desde el punto de conexión con la red existente hasta el punto frontera con la instalación de generación que vayan a formar parte de la red de distribución (LAMT, LSMT y CS, y sean realizadas directamente por el solicitante, habrá de ser cedidas a E-Distribución, quien se responsabilizará de su operación y mantenimiento. Es por ello por lo que tanto el diseño como su construcción se realizará conforme a lo establecido en las especificaciones técnicas de E-Distribución y al pliego de condiciones técnicas incluido en el permiso de acceso y conexión.

## 12.4. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA S.A.

La línea subterránea de interconexión cruza en una ocasión con la línea aérea de alta tensión de 220 kV Cartuja – Puerto de Santa María propiedad de REE. Este cruzamiento



se realiza de manera perpendicular y a suficiente distancia de los apoyos correspondientes de dicha línea para no afectarlos (177 m como mínimo).

En el caso de las zanjas, como los cruzamientos son entre líneas aéreas y subterráneas no se necesita mantener ninguna distancia reglamentaria. Aun así, se procurará que las zanjas discurran al menos a 5 m de los apoyos, para evitar que las cimentaciones de estos se vean afectadas por las excavaciones. Además, durante la ejecución de la obra se tendrán en cuenta las medidas necesarias de seguridad en el caso de tenerse que realizar trabajos en proximidad, como, por ejemplo, la colocación de gálibos y/o porterías, supervisión continua de los trabajos con maquinaria, etc. Todas las medidas quedarán recogidas en un procedimiento específico que irá integrado en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

#### **12.5. MINISTERIO DEL INTERIOR. SECRETARÍA GENERAL DE INSTITUCIONES PENITENCIARIAS**

La línea subterránea de interconexión discurre paralela a la zona de seguridad de la Centro Penitenciario de El Puerto II. En ningún momento se invadirá de forma permanente o temporal la parcela del Centro o sus zonas de seguridad establecidas.

#### **12.6. SERVICIO DE CARRETERAS. CONSEJERÍA DE FOMENTO, ARTICULACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA**

El acceso a la planta se realizará desde el acceso existente situado en el P.K. 7+662 m de la carretera autonómica A-2078 (Jerez-Rota), perteneciente a la Red de Carreteras de la Junta de Andalucía.

En principio no se prevén actuaciones en el acceso.

#### **12.7. EMPRESA NACIONAL DEL GAS S.A.**

Se produce un cruzamiento entre la línea subterránea de interconexión con el CS y el gasoducto Ramal Jerez-Puerto de Santa María-Rota de Enagás.

El cruzamiento se realizará por la parte inferior, instalando los cables bajo tubo hormigonado. En todo caso se mantendrán las distancias de seguridad establecidas en la ITC LAT-06, siendo esta al menos de 25 cm.

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

#### **12.8. COMPAÑÍA LOGÍSTICA DE HIDROCARBUROS**

Se produce un cruzamiento entre la línea subterránea de interconexión y el oleoducto Rota-Arahal en la Vereda de la Doctora.

El cruzamiento se realizará por la parte inferior, instalando los cables bajo tubo hormigonado. En todo caso se mantendrán las distancias de seguridad establecidas en la ITC LAT-06, siendo esta al menos de 25 cm.

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

### 13. PLAZO DE EJECUCIÓN

En el siguiente cronograma, se presentan los plazos estimados para las tres principales fases del proyecto:

- ✓ Ingeniería y compras: 3 meses.
- ✓ Construcción: 6 meses.
- ✓ Puesta en marcha: 1,5 meses.

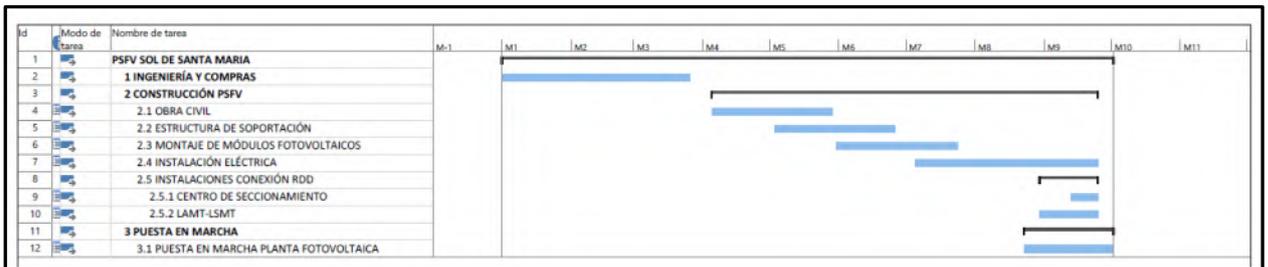


Ilustración 21: Cronograma de ejecución del proyecto

## 14. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material total del presente proyecto asciende a la cantidad de **2.455.114,26 €** y el presupuesto de ejecución por contrata a **2.933.861,54 €** según se desglosa en el documento número 4 del proyecto de ejecución, cuyo resumen se recoge a continuación:

### PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"

| CAPÍTULO 1 |       | OBRA CIVIL PARQUE FOTOVOLTAICO |                     |
|------------|-------|--------------------------------|---------------------|
|            | 1.1.- | TRABAJOS PREVIOS               | 16.000,00 €         |
|            | 1.2.- | MOVIMIENTOS DE TIERRAS         | 92.564,44 €         |
|            | 1.3.- | ZANJAS Y ARQUETAS              | 55.378,31 €         |
|            | 1.4.- | CIMENTACIONES                  | 26.915,00 €         |
|            | 1.5.- | EDIFICIO DE CONTROL            | 13.010,49 €         |
|            | 1.6.- | DRENAJE                        | 2.978,43 €          |
|            | 1.7.- | SEGURIDAD Y CONTROL            | 17.472,00 €         |
|            | 1.8.- | REMATES                        | 7.525,70 €          |
|            |       | <b>TOTAL CAPÍTULO 1</b>        | <b>231.844,37 €</b> |

| CAPÍTULO 2 |       | SUMINISTROS ELÉCTRICOS PARQUE FOTOVOLTAICO           |                     |
|------------|-------|--|---------------------|
|            | 2.1.- | CONEXIÓN ELÉCTRICA STRINGS A INVERSORES              | 62.136,00 €         |
|            | 2.2.- | CONEXIÓN ELÉCTRICA INVERSORES A ESTACION DE POTENCIA | 48.878,70 €         |
|            | 2.3.- | CONEXIÓN ELÉCTRICA MT                                | 251.595,88 €        |
|            | 2.4.- | SISTEMA DE PUESTA A TIERRA                           | 8.462,40 €          |
|            | 2.5.- | CONEXIÓN SEGURIDAD PERIMETRAL A EP                   | 13.831,16 €         |
|            | 2.6.- | SISTEMA DE COMUNICACIONES                            | 34.195,40 €         |
|            |       | <b>TOTAL CAPÍTULO 2</b>                              | <b>419.099,94 €</b> |

| CAPÍTULO 3 |       | COMPONENTES PRINCIPALES PARQUE FOTOVOLTAICO |                       |
|------------|-------|---|-----------------------|
|            | 3.1.- | SUMINISTRO DE MÓDULOS                       | 835.012,80 €          |
|            | 3.2.- | ESTACION DE POTENCIA E INVERSORES           | 272.700,00 €          |
|            | 3.3.- | CENTRO DE CONTROL                           | 27.300,00 €           |
|            |       | <b>TOTAL CAPÍTULO 3</b>                     | <b>1.135.012,80 €</b> |

| CAPÍTULO 4 |       | INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARQUE FOTOVOLTAICO         |                     |
|------------|-------|---|---------------------|
|            | 4.1.- | CONEXIÓN ELÉCTRICA STRINGS A INVERSORES           | 21.977,44 €         |
|            | 4.2.- | CONEXIÓN ELÉCTRICA CAJAS DE CONEXIÓN A INVERSORES | 28.326,09 €         |
|            | 4.3.- | CONEXIÓN ELÉCTRICA MT                             | 52.918,42 €         |
|            | 4.4.- | SISTEMA DE PUESTA A TIERRA                        | 2.977,00 €          |
|            | 4.5.- | CONEXIÓN SEGURIDAD PERIMETRAL A PCS               | 2.237,20 €          |
|            | 4.6.- | SISTEMA DE COMUNICACIONES                         | 16.054,50 €         |
|            |       | <b>TOTAL CAPÍTULO 4</b>                           | <b>124.490,45 €</b> |

| CAPÍTULO 5 |       | ENSAMBLAJE MECÁNICO                         |                     |
|------------|-------|---|---------------------|
|            | 5.1.- | ENSAMBLAJE MECÁNICO DE ESTRUCTURA Y MÓDULOS | 247.795,20 €        |
|            |       | <b>TOTAL CAPÍTULO 5</b>                     | <b>247.795,20 €</b> |

| CAPÍTULO 6 |       | MONITORIZACIÓN PARQUE FOTOVOLTAICO |                    |
|------------|-------|------------------------------------|--------------------|
|            | 6.1.- | MONITORIZACIÓN Y CONTROL           | 36.041,26 €        |
|            |       | <b>TOTAL CAPÍTULO 6</b>            | <b>36.041,26 €</b> |



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

| CAPÍTULO 7                                    |                                     | SEGURIDAD PARQUE FOTOVOLTAICO  |                       |
|---|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 7.1.-   | SEGURIDAD                           |                                | 15.000,00 €           |
|   |                                     | <b>TOTAL CAPÍTULO 7</b>        | <b>15.000,00 €</b>    |
| CAPÍTULO 8                                    |                                     | CONEXIÓN A RED DE DISTRIBUCIÓN |                       |
| 8.1.-   | CENTRO DE SECCIONAMIENTO            |                                | 109.081,68 €          |
| 8.2.-   | LÍNEA AÉREO/SUBTERRÁNEO MT          |                                | 18.829,08 €           |
|   |                                     | <b>TOTAL CAPÍTULO 8</b>        | <b>127.910,76 €</b>   |
| CAPÍTULO 9                                    |                                     | OTROS                          |                       |
| 9.1.-   | GESTION DE RESIDUOS                 |                                | 13.072,72 €           |
| 9.2.-   | SEGURIDAD Y SALUD                   |                                | 22.832,17 €           |
| 9.3.-   | RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA           |                                | 1.600,00 €            |
| 9.4.-   | VIGILANCIA AMBIENTAL                |                                | 4.200,00 €            |
| 9.5.-   | CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL       |                                | 1.500,00 €            |
| 9.6.-   | INSPECCIÓN INSTALACIONES BT         |                                | 1.200,00 €            |
| 9.7.-   | INSPECCIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN |                                | 760,00 €              |
| 9.8.-   | INSPECCIÓN INSTALACIONES MT         |                                | 1.330,00 €            |
| 9.9.-   | PRUEBAS COMUNICACIONES              |                                | 3.800,00 €            |
| 9.10.-  | COMISIONADO Y PEM                   |                                | 7.600,00 €            |
| 9.11.-  | DESMANTELAMIENTO                    |                                | 60.024,99 €           |
|   |                                     | <b>TOTAL CAPÍTULO 9</b>        | <b>117.919,88 €</b>   |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>   |                                     |                                | <b>2.455.114,26 €</b> |
| TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL          |                                     |                                | 2.455.144,26 €        |
| MEDIDAS COMPENSATORIAS (0,5%)                 |                                     |                                | 12.275,57 €           |
| GASTOS GENERALES + BENEFICIO INDUSTRIAL (19%) |                                     |                                | 466.471,71 €          |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>              |                                     |                                | <b>2.933.861,54 €</b> |



## 15. CONCLUSIÓN

A la vista de los apartados precedentes, considerando suficiente lo expuesto, esperamos que el presente **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOL DE SANTA MARÍA (4,55 MW<sub>n</sub>)** merezca la aprobación de la Administración, concediendo la correspondiente Autorización Administrativa Previa y la Autorización Administrativa de Construcción, así como el resto de autorizaciones y/o permisos necesarios para la ejecución de las obras.

Sevilla, octubre de 2023

El Ingeniero Industrial,  
autor del proyecto para Geolén Ingeniería S.L.

José Luis Morera Barragán  
Colegiado N° 4417 del C.O.I.I.A.O.C.



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA  
MARIA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

## ANEXO 1. ORGANISMOS AFECTADOS



## ÍNDICE

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| <b>1. OBJETO .....</b>               | <b>2</b> |
| <b>2. ORGANISMOS AFECTADOS .....</b> | <b>2</b> |



## 1. OBJETO

El objeto del presente anexo a la memoria es recoger un listado de todos los organismos afectados por la construcción de la planta solar fotovoltaica y su línea de evacuación.

## 2. ORGANISMOS AFECTADOS

En la siguiente tabla se listan las diferentes afecciones y el organismo afectado en cada caso, organizados alfabéticamente:

| ORGANISMO  | AFECCIÓN   | TIPO                        |
|--|--|-----------------------------|
| Agencia Estatal de Seguridad Aérea   | Sin afección, únicamente informar                | Implantación                |
| Junta de Andalucía. Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda (Servicio de Carreteras) | Carretera A-2078                                 | Acceso PSFV                 |
| Ayuntamiento de El Puerto de Santa María   | TM El Puerto de Santa María                      | Implantación PSFV           |
|  | Camino de Roma                                   | Acceso a PSFV               |
|  | Camino Hijuela                                   | Cruzamiento LSMT            |
|  | Camino de Roma                                   | Cruzamiento LSMT            |
|  | Camino del Conejo                                | Cruzamiento LSMT            |
|  | Camino del Tejar                                 | Cruzamiento LSMT            |
|  | TM El Puerto de Santa María                      | Implantación CS             |
| Compañía Logística de Hidrocarburos CLH S.A.   | Oleoducto Rota-Arahal                            | Cruzamiento LSMT            |
| Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Servicio de Vías Pecuarias.           | Vereda Doctora                                   | Acceso a PSFV               |
|  | Vereda Doctora                                   | Paralelismo/Proximidad LSMT |
|  | Vereda del Fortón                                | Cruzamiento LSMT            |
| Ministerio del Interior. Secretaría General de Instituciones Penitenciarias                                | Centro Penitenciario El Puerto II                | Paralelismo/Proximidad LSMT |
| Empresa Nacional del Gas S.A. (Enagas)   | Gasoducto Ramal Jerez-Puerto de Santa María-Rota | Cruzamiento LSMT            |
| EDistribución Redes Digitales S.L. (Endesa Distribución)   | LAAT Cartuja - Pto Santa María 66 KV             | Paralelismo/Proximidad LSMT |
| Red Eléctrica de España S.A.U. (REE)   | LAAT Cartuja - Puerto de Santa María I 220 KV    | Paralelismo/Proximidad LSMT |
|  | LAAT Cartuja - Puerto de Santa María I 220 KV    | Cruzamiento LSMT            |

Tabla 1: Listado de organismos y afecciones.



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA  
MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

**ANEXO 2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**



## ÍNDICE

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS .....</b> | <b>2</b> |
| <b>2. PLANOS.....</b>                                   | <b>2</b> |



## 1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A continuación, se presenta una tabla con la Relación de Bienes y Derechos Afectados por la ejecución de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica Sol de Santa María (4,5 MWn) y sus instalaciones de evacuación, ubicada en el término municipal del Puerto de Santa María (Cádiz) realizada en base a la información digitalizada proporcionada por la Dirección General del Catastro del Ministerio de Economía y Hacienda.

A cada una de las parcelas afectadas se le asigna un número y se indica el término municipal al que pertenece, el número de polígono catastral, el número de parcela catastral y el uso al que está destinada.

En la tabla que se presenta a continuación se detalla el tipo de afección, así como la superficie ocupada en las parcelas afectadas, para la planta solar fotovoltaica y sus instalaciones de evacuación, que comprende la medición de la superficie afectada por su explanación, así como las zanjas y viales que se requieren.

## 2. PLANOS

En el documento nº2 "Planos" del presente proyecto se pueden apreciar las afecciones de la instalación en el plano S222281\_02\_06\_00\_Planta general sobre parcelario.



# PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SOL DE SANTA MARIA

## RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

| Nº Parc. según Proyecto | DATOS DE LA FINCA        |                   |                  |                                 |                    |                                 | AFECCIÓN     |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
|-------------------------|--------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------|---------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|--|--|--|-----------|
|                         | Término Municipal        | Nº Políg. Catast. | Nº Parc. Catast. | Nº Referencia Catastral/Titular | Código Cultivo     | Paraje                          | ZANJA        |                           |                         | VIALES          |                                |                               | LÍNEA DE INTERCONEXIÓN |                         |                           |                                   | ACCESO CENTRO SECCIONAMIENTO | CENTRO SECCIONAMIENTO     | PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA |  |  |  |           |
|                         |                          |                   |                  |                                 |                    |                                 | Longitud (m) | Ocupación Definitiva (m²) | Ocupación Temporal (m²) | Nuevo Vial (m2) | Vial existente a reformar (m²) | Vial de acceso existente (m²) | Apoyos (m²)            | Ocupación Temporal (m²) | Servidumbre de vuelo (m²) | Superficie de no edificación (m²) | Servidumbre de acceso (m²)   | Ocupación Permanente (m²) | Ocupación Definitiva (m²) |  |  |  |           |
| 1                       | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 005               | 09002            | 11027A00509002                  | I-                 | CTRA.ROTA-JEREZ                 |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 2                       | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 006               | 00010            | 11027A00600010                  | C-                 | LA DOCTORA                      |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 3                       | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 006               | 00011            | 11027A00600011                  | C-                 | LA DOCTORA                      |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 4                       | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 006               | 00013            | 11027A00600013                  | C-, I-             | LAS CALVAS                      |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 5                       | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 006               | 00027            | 11027A00600027                  | I-                 | DS PAGO ARREJANAL               |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 6                       | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 006               | 09002            | 11027A00609002                  | I-                 | CAÑADA DOCTORA                  | 9,30         | 11,16                     | 54,67                   | 1,84            | 61,28                          | 8.542,39                      |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 7                       | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 006               | 09003            | 11027A00609003                  | I-                 | CAMINO DE ROMA                  |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 8                       | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 00001            | 11027A00700001                  | CR                 | BIDUELA                         | 260,48       | 104,19                    | 1.508,96                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 9                       | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 00002            | 11027A00700002                  | C-, V-, I-         | BIDUELA                         | 366,21       | 149,27                    | 2.125,67                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 10                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 00017            | 11027A00700017                  | C-, I-             | MALAGAMBA                       | 9,17         | 11,01                     | 51,87                   |                 | 1,40                           |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  | 85.895,13 |
| 11                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 00018            | 11027A00700018                  | V-                 | MALAGAMBA                       | 86,04        | 34,68                     | 499,66                  |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 12                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 00019            | 11027A00700019                  | C-                 | LA PAZ                          | 353,92       | 141,57                    | 2.049,78                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 13                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 00030            | 11027A00700030                  | V-                 | BASE AERONAVAL                  | 238,21       | 95,28                     | 1.380,98                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 14                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 00031            | 11027A00700031                  | V-, I-             | MALAGAMBA                       | 201,81       | 80,54                     | 1.143,67                |                 | 235,82                         |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 15                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 00032            | 11027A00700032                  | V-                 | MALAGAMBA                       | 9,52         | 3,68                      | 77,61                   |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 16                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 09002            | 11027A00709002                  | I-                 | CAMINO DE ROMA                  | 5,15         | 2,06                      | 32,33                   |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 17                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 007               | 09005            | 11027A00709005                  | I-                 | HIJUELA                         | 4,63         | 1,85                      | 27,23                   |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 18                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 00004            | 11027A02000004                  | C-, I-             | PAGO SERRANO                    | 588,42       | 235,37                    | 3.394,62                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 19                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 00005            | 11027A02000005                  | CR                 | TOROBISCAR                      | 253,87       | 101,55                    | 1.471,15                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 20                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 00037            | 11027A02000037                  | V-, I-             | DS HAZA BECERRA, CASA SANTA     | 249,22       | 101,67                    | 1.447,32                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 21                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 00039            | 11027A02000039                  | V-                 | HAZA CARIBE                     | 378,80       | 151,52                    | 2.938,45                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 22                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 00040            | 11027A02000040                  | CR, I-             | HAZA BECERRA                    | 222,00       | 88,57                     | 473,89                  |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 23                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 00066            | 11027A02000066                  | CR                 | EL FRONTON                      | 166,39       | 66,56                     | 964,89                  |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 24                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 00067            | 11027A02000067                  | CR                 | EL FRONTON                      | 88,46        | 35,38                     | 536,34                  |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 25                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 00069            | 11027A02000069                  | CR                 | EL FRONTON                      | 151,93       | 60,77                     | 882,85                  |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 26                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 00072            | 11027A02000072                  | I-                 | EL FRONTON                      | 2,27         | 0,91                      | 13,08                   |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 27                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 09004            | 11027A02009004                  | I-                 | CAMINO DEL TEJAR                | 142,17       | 56,87                     | 785,70                  |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 28                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 020               | 09006            | 11027A02009006                  | I-                 | CAÑADA DEL FRONTON              | 10,76        | 4,30                      | 62,98                   |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 29                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00005            | 11027A02100005                  | V-                 | MONTECILLO                      |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 30                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00006            | 11027A02100006                  | V-                 | MONTECILLO                      |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 31                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00007            | 11027A02100007                  | CR                 | LA BIZARRONA                    |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 32                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00009            | 11027A02100009                  | C-, I-             | PAGO SERRANO                    |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 33                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00011            | 11027A02100011                  | V-, I-             | PAGO SERRANO                    |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 34                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00012            | 11027A02100012                  | C-                 | LG ARREJANAL, PAGO SERRANO      |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 35                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00013            | 11027A02100013                  | C-                 | PAGO SERRANO                    |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 36                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00014            | 11027A02100014                  | V-                 | PAGO SERRANO                    |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 37                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00016            | 11027A02100016                  | C-, I-             | DS PAGO SERRANO, PAGO SERRANO   |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 38                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00017            | 11027A02100017                  | V-, I-             | DS PAGO SERRANO, PAGO SERRANO   |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 39                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00037            | 11027A02100037                  | C-                 | EL CONEJO                       | 618,05       | 247,22                    | 3.573,48                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 40                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00038            | 11027A02100038                  | V-, C-, E-, I-, F- | DS TOROBISCAR, TOROBISCAR       | 806,60       | 322,64                    | 4.715,64                |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 41                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00064            | 11027A02100064                  | C-                 | LG ARREJANAL, PAGO SERRANO      |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 42                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00067            | 11027A02100067                  | I-                 | DS PAGO SERRANO                 |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 43                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00078            | 11027A02100078                  | V-                 | DS PAGO ARREJANAL, PAGO SERRANO |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 44                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00079            | 11027A02100079                  | V-                 | DS PAGO ARREJANAL, PAGO SERRANO |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 45                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00080            | 11027A02100080                  | V-                 | DS PAGO ARREJANAL, PAGO SERRANO |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 46                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00081            | 11027A02100081                  | V-                 | DS PAGO ARREJANAL, PAGO SERRANO |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 47                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00082            | 11027A02100082                  | C-                 | DS PAGO ARREJANAL, PAGO SERRANO |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 48                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 00084            | 11027A02100084                  | C-, V-, I-         | DS PAGO ARREJANAL, PAGO SERRANO |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 49                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 09002            | 11027A02109002                  | VT                 | CAÑADA LA DOCTORA               | 5,90         | 2,36                      | 23,56                   |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 50                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 09005            | 11027A02109005                  | I-                 | CAMINO DEL CONEJO               | 4,62         | 1,85                      | 27,10                   |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 51                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 09007            | 11027A02109007                  | I-                 | CAMINO DE SERVICIO              |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |
| 52                      | EL PUERTO DE SANTA MARIA | 021               | 09011            | 11027A02109011                  | I-                 | CASCO URBANO                    |              |                           |                         |                 |                                |                               |                        |                         |                           |                                   |                              |                           |                           |  |  |  |           |

Códigos cultivo:

C- Labor o Labradío seco, I- Improductivo, VT Vía de comunicación de dominio público, V- Viña seco, CR Labor o labradío regadío, F- Frutales seco, E- Pastos



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

**DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

**INGENIERÍA:**



S222281

2. PLANOS



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

### ÍNDICE DE PLANOS

- S222281\_02\_01\_00. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- S222281\_02\_02\_00. PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA. CAMPOS**
- S222281\_02\_03\_00. PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA. LINEA**
- S222281\_02\_04\_00. PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO. CAMPOS**
- S222281\_02\_05\_00. PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO. LINEA**
- S222281\_02\_06\_00. PLANTA GENERAL SOBRE PARCELARIO**
- S222281\_02\_07\_00. PLANTA GENERAL DE OBRA CIVIL**
- S222281\_02\_08\_00. PLANTA GENERAL AFECCIONES. CAMPOS**
- S222281\_02\_09\_00. PLANTA GENERAL AFECCIONES. LINEA**



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

**DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

**INGENIERÍA:**



S222281

2. PLANOS



ADENDA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE  
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE  
SANTA MARÍA"

Rev: 00  
Fecha: 10/23

### ÍNDICE DE PLANOS

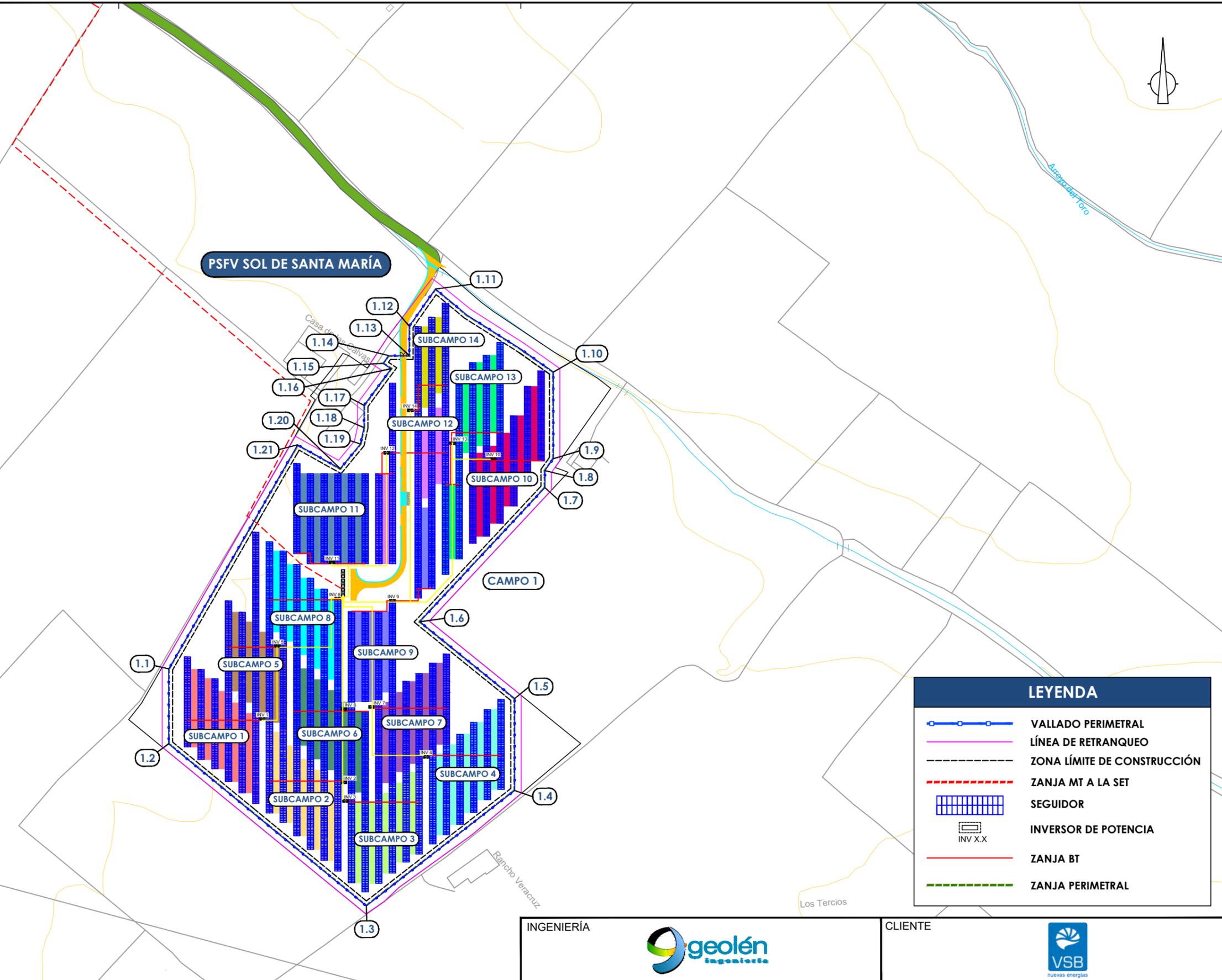
- S222281\_02\_01\_00. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- S222281\_02\_02\_00. PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA. CAMPOS**
- S222281\_02\_03\_00. PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA. LINEA**
- S222281\_02\_04\_00. PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO. CAMPOS**
- S222281\_02\_05\_00. PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO. LINEA**
- S222281\_02\_06\_00. PLANTA GENERAL SOBRE PARCELARIO**
- S222281\_02\_07\_00. PLANTA GENERAL DE OBRA CIVIL**
- S222281\_02\_08\_00. PLANTA GENERAL AFECCIONES. CAMPOS**
- S222281\_02\_09\_00. PLANTA GENERAL AFECCIONES. LINEA**



|       |       |              |          |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |

| INGENIERÍA  |        | CLIENTE                                     |             |        |             |        |             |        |   |                       |  |
|---|--------|---|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|---|-----------------------|--|
| INGENIERO INDUSTRIAL:   |        |   |             |        |             |        |             |        |   |                       |  |
| <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417   |        |   |             |        |             |        |             |        |   |                       |  |
| <table border="1"> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </table> | Fecha  | Nombre                                      | OCTUBR 2023 | E.G.F. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | <p style="text-align: center;"><b>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b></p> | Número: S222281_02_01 |  |
| Fecha   | Nombre |   |             |        |             |        |             |        |   |                       |  |
| OCTUBR 2023   | E.G.F. |   |             |        |             |        |             |        |   |                       |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |   |             |        |             |        |             |        |   |                       |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |   |             |        |             |        |             |        |   |                       |  |
| Archivo CAD: S222281_02_01_00_Situación y emplazamiento.dwg   |        | Hoja: 1 de 1<br>Escala: 1:50.000<br>Rev. 00 |             |        |             |        |             |        |   |                       |  |

| CAMPO 1 |         |           |
|---------|---------|-----------|
| PUNTOS  | X (m)   | Y (m)     |
| 1.1     | 748.127 | 4.060.159 |
| 1.2     | 748.127 | 4.060.102 |
| 1.3     | 748.279 | 4.059.977 |
| 1.4     | 748.393 | 4.060.066 |
| 1.5     | 748.393 | 4.060.137 |
| 1.6     | 748.320 | 4.060.196 |
| 1.7     | 748.416 | 4.060.299 |
| 1.8     | 748.416 | 4.060.312 |
| 1.9     | 748.423 | 4.060.321 |
| 1.10    | 748.423 | 4.060.387 |
| 1.11    | 748.332 | 4.060.451 |
| 1.12    | 748.312 | 4.060.423 |
| 1.13    | 748.312 | 4.060.400 |
| 1.14    | 748.296 | 4.060.400 |
| 1.15    | 748.292 | 4.060.394 |
| 1.16    | 748.298 | 4.060.390 |
| 1.17    | 748.277 | 4.060.362 |
| 1.18    | 748.277 | 4.060.345 |
| 1.19    | 748.274 | 4.060.332 |
| 1.20    | 748.259 | 4.060.313 |
| 1.21    | 748.226 | 4.060.332 |

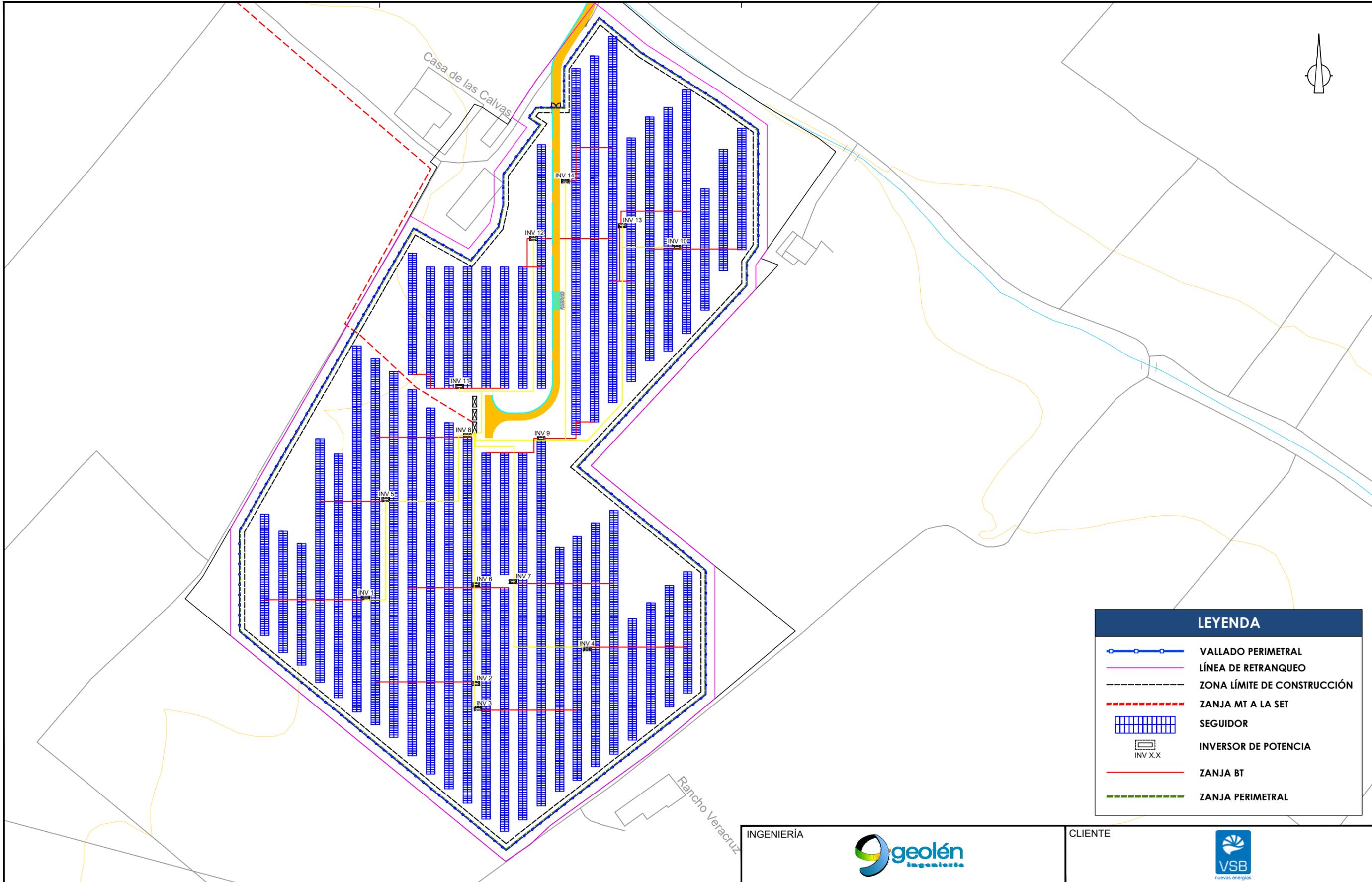


| LEYENDA |                             |
|---------|-----------------------------|
|         | VALLADO PERIMETRAL          |
|         | LÍNEA DE RETRANQUEO         |
|         | ZONA LÍMITE DE CONSTRUCCIÓN |
|         | ZANJA MT A LA SET           |
|         | SEGUIDOR                    |
|         | INVERSOR DE POTENCIA        |
|         | ZANJA BT                    |
|         | ZANJA PERIMETRAL            |

**NOTAS:**  
 1.- Las coordenadas de los campos se corresponden a la poligonal del vallado perimetral  
 2.- Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

|   |             |  |                 |
|---|-------------|--|-----------------|
| INGENIERÍA  |             | CLIENTE  |                 |
| INGENIERO INDUSTRIAL:   |             | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA CAMPOS</b> |                 |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                                       |             | Número: S222281_02_02                          |                 |
| Dibujado  | OCTUBR 2023 | E.G.F.   | Hoja: 0 de 1    |
| Revisado  | OCTUBR 2023 | J.M.B.   | Escala: 1:3.000 |
| Aprobado  | OCTUBR 2023 | J.M.B.   | Rev. 00         |
| ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA" |             |  |                 |

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |



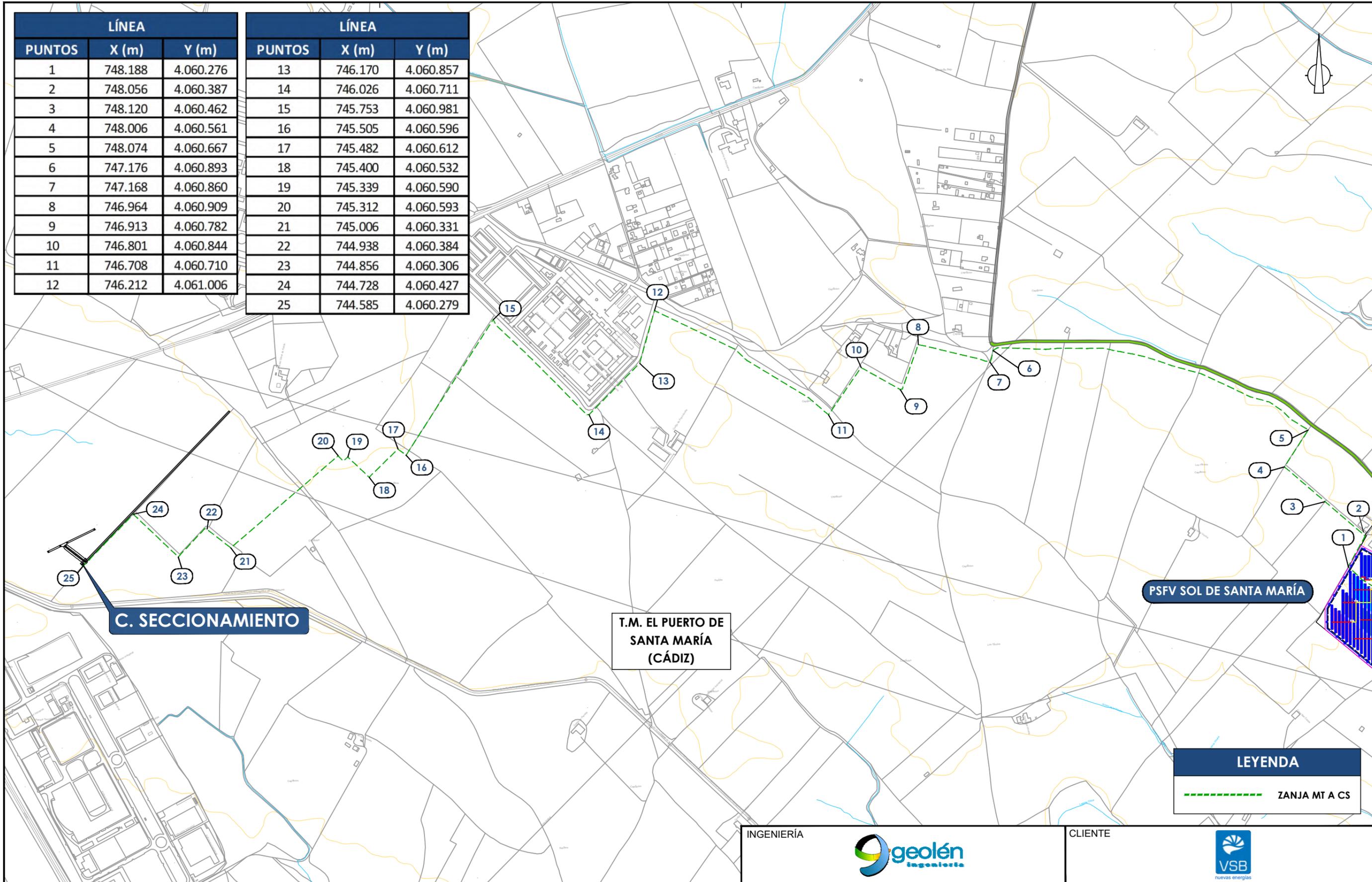
| LEYENDA |                             |
|---------|-----------------------------|
|         | VALLADO PERIMETRAL          |
|         | LÍNEA DE RETRANQUEO         |
|         | ZONA LÍMITE DE CONSTRUCCIÓN |
|         | ZANJA MT A LA SET           |
|         | SEGUIDOR                    |
|         | INVERSOR DE POTENCIA        |
|         | ZANJA BT                    |
|         | ZANJA PERIMETRAL            |

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

| INGENIERÍA  |        | CLIENTE  |         |             |        |             |        |             |        |  |  |
|---|--------|--|---------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--|--|
| INGENIERO INDUSTRIAL:   |        | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA CAMPOS</b> |         |             |        |             |        |             |        |  |  |
| <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417   |        | Número: S222281_02_02                          |         |             |        |             |        |             |        |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </tbody> </table> |        | Fecha  | Nombre  | OCTUBR 2023 | E.G.F. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  |
| Fecha   | Nombre |  |         |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | E.G.F. |  |         |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |  |         |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |  |         |             |        |             |        |             |        |  |  |
| Archivo CAD: S222281_02_02_00_Planta general sobre cartografía  |        | Hoja: 1 de 1                                   | Rev. 00 |             |        |             |        |             |        |  |  |
|   |        | Escala: 1:2.000                                |         |             |        |             |        |             |        |  |  |

| LÍNEA  |         |           |
|--------|---------|-----------|
| PUNTOS | X (m)   | Y (m)     |
| 1      | 748.188 | 4.060.276 |
| 2      | 748.056 | 4.060.387 |
| 3      | 748.120 | 4.060.462 |
| 4      | 748.006 | 4.060.561 |
| 5      | 748.074 | 4.060.667 |
| 6      | 747.176 | 4.060.893 |
| 7      | 747.168 | 4.060.860 |
| 8      | 746.964 | 4.060.909 |
| 9      | 746.913 | 4.060.782 |
| 10     | 746.801 | 4.060.844 |
| 11     | 746.708 | 4.060.710 |
| 12     | 746.212 | 4.061.006 |

| LÍNEA  |         |           |
|--------|---------|-----------|
| PUNTOS | X (m)   | Y (m)     |
| 13     | 746.170 | 4.060.857 |
| 14     | 746.026 | 4.060.711 |
| 15     | 745.753 | 4.060.981 |
| 16     | 745.505 | 4.060.596 |
| 17     | 745.482 | 4.060.612 |
| 18     | 745.400 | 4.060.532 |
| 19     | 745.339 | 4.060.590 |
| 20     | 745.312 | 4.060.593 |
| 21     | 745.006 | 4.060.331 |
| 22     | 744.938 | 4.060.384 |
| 23     | 744.856 | 4.060.306 |
| 24     | 744.728 | 4.060.427 |
| 25     | 744.585 | 4.060.279 |

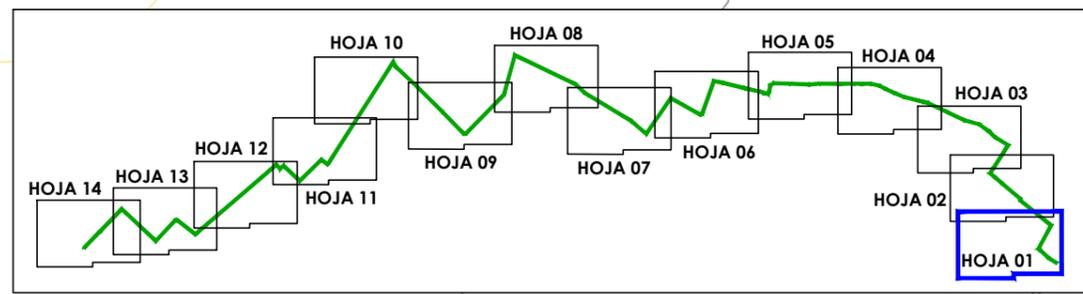


| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |             |  |               |
|--|-------------|--|---------------|
| INGENIERÍA   |             | CLIENTE  |               |
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                     |               |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |             | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |               |
| Dibujado   | Fecha       | Nombre   | Número:       |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.   | S222281_02_03 |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.   | Hoja:         |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |             |  | 0 de 14       |
|  |             |  | Escala:       |
|  |             |  | 1:10.000      |
|  |             |  | Rev.          |
|  |             |  | 00            |

T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



**LEYENDA**

ZANJA MT A CS

INGENIERÍA CLIENTE

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

INGENIERO INDUSTRIAL:

Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417

|          |             |        |
|----------|-------------|--------|
| Dibujado | OCTUBR 2023 | E.G.F. |
| Revisado | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Aprobado | OCTUBR 2023 | J.M.B. |

Archivo CAD: S222281\_02\_03\_00\_Planta general sobre cartografía

**PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA**  
**LÍNEA DE INTERCONEXIÓN**

**ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"**

Número: S222281\_02\_03

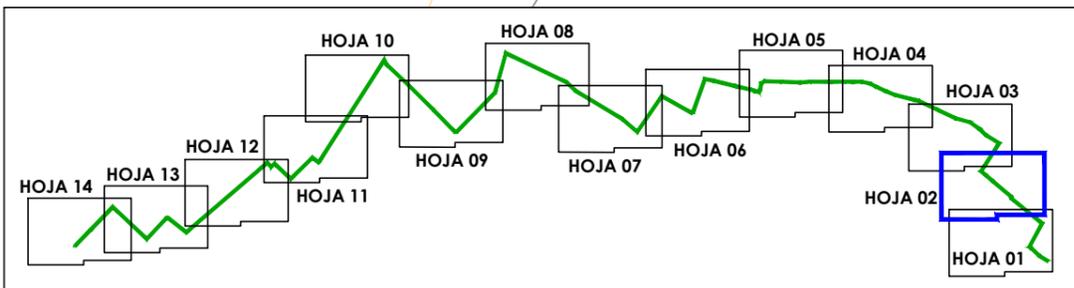
Hoja: 1 de 14

Escala: 1:1.000

Rev. 00



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



**LEYENDA**

 ZANJA MT A CS

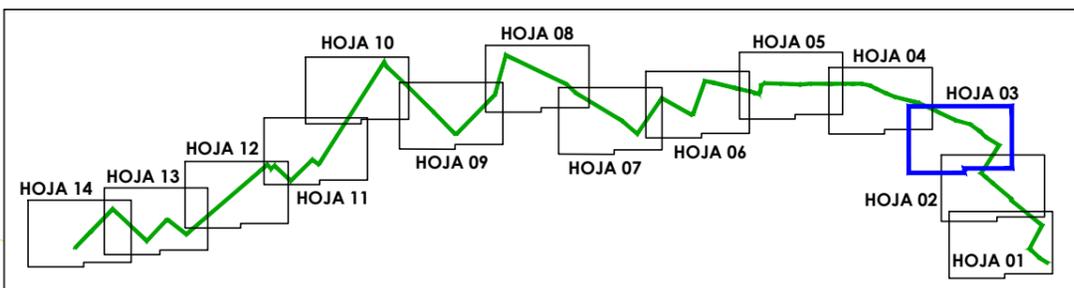
|            |   |         |   |
|------------|---|---------|---|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|---|---------|---|

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |  |  |             |               |         |         |
|--|--|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                     | Número:     | S222281_02_03 |         |         |
| Dibujado   |  |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 2 de 14 |
| Revisado   |  |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |  |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |  | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

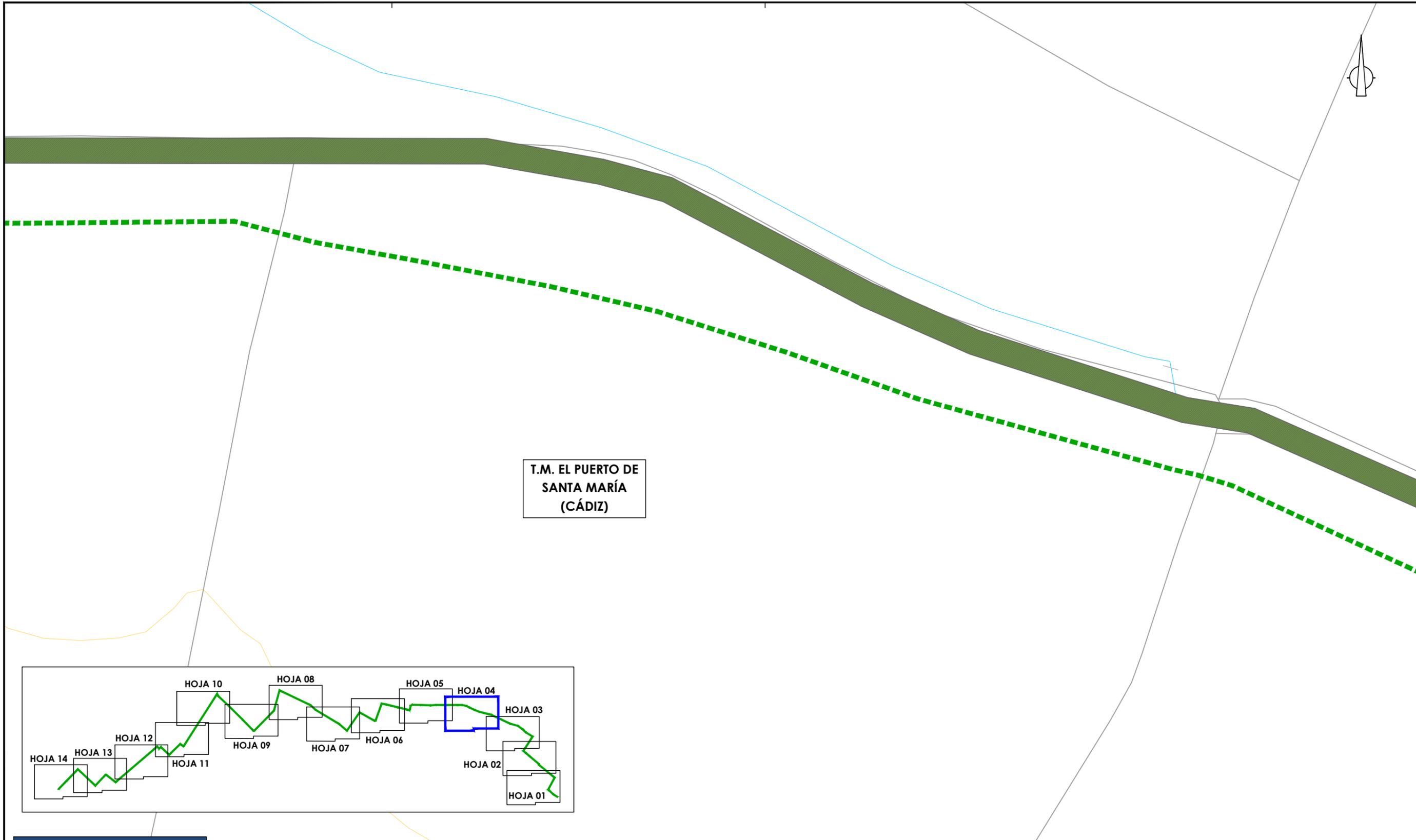


| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

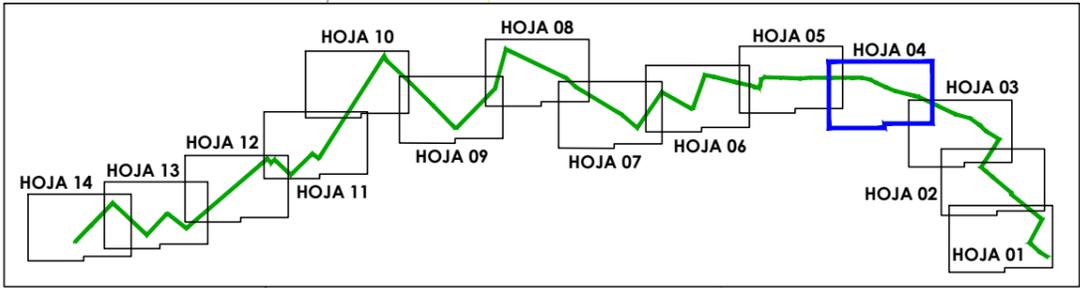
|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |   |  |             |               |         |         |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                     | Número:     | S222281_02_03 |         |         |
| Dibujado   |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 3 de 14 |
| Revisado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)

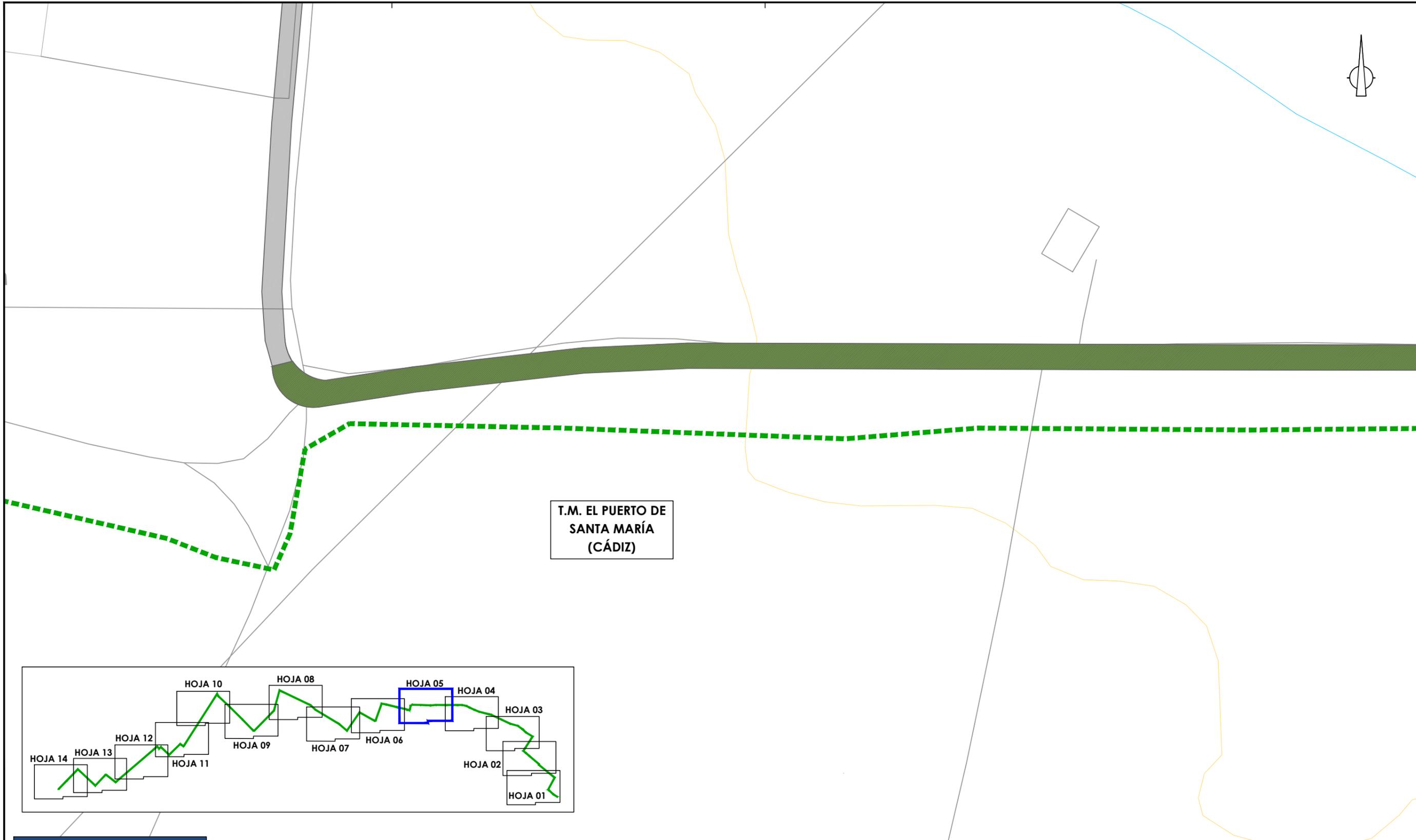


| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

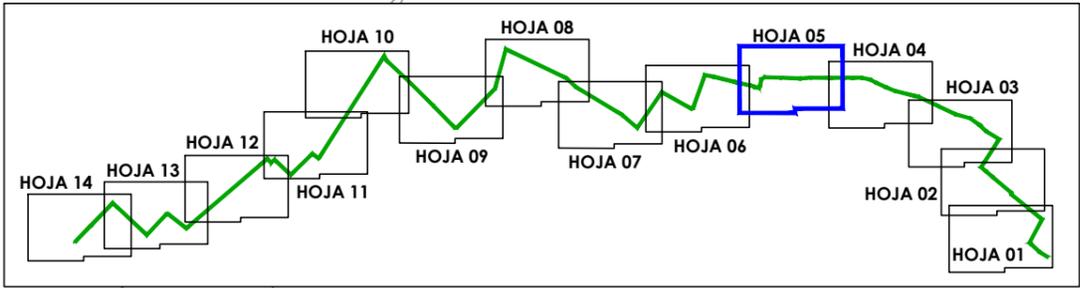
|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |   |  |             |               |         |         |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                     | Número:     | S222281_02_03 |         |         |
| Dibujado   |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 4 de 14 |
| Revisado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)



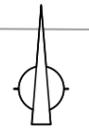
| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

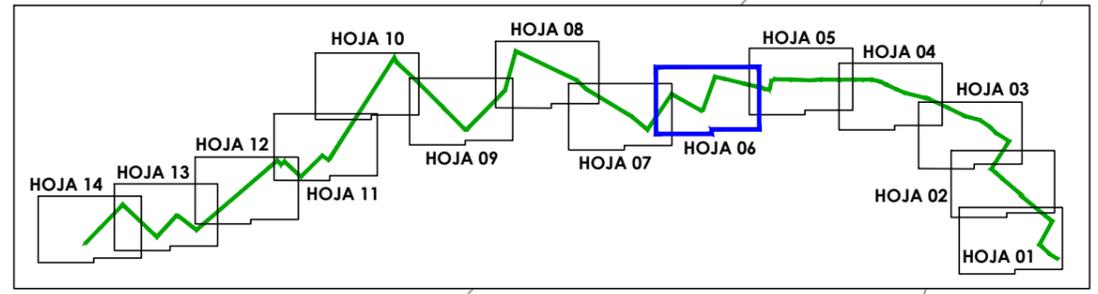
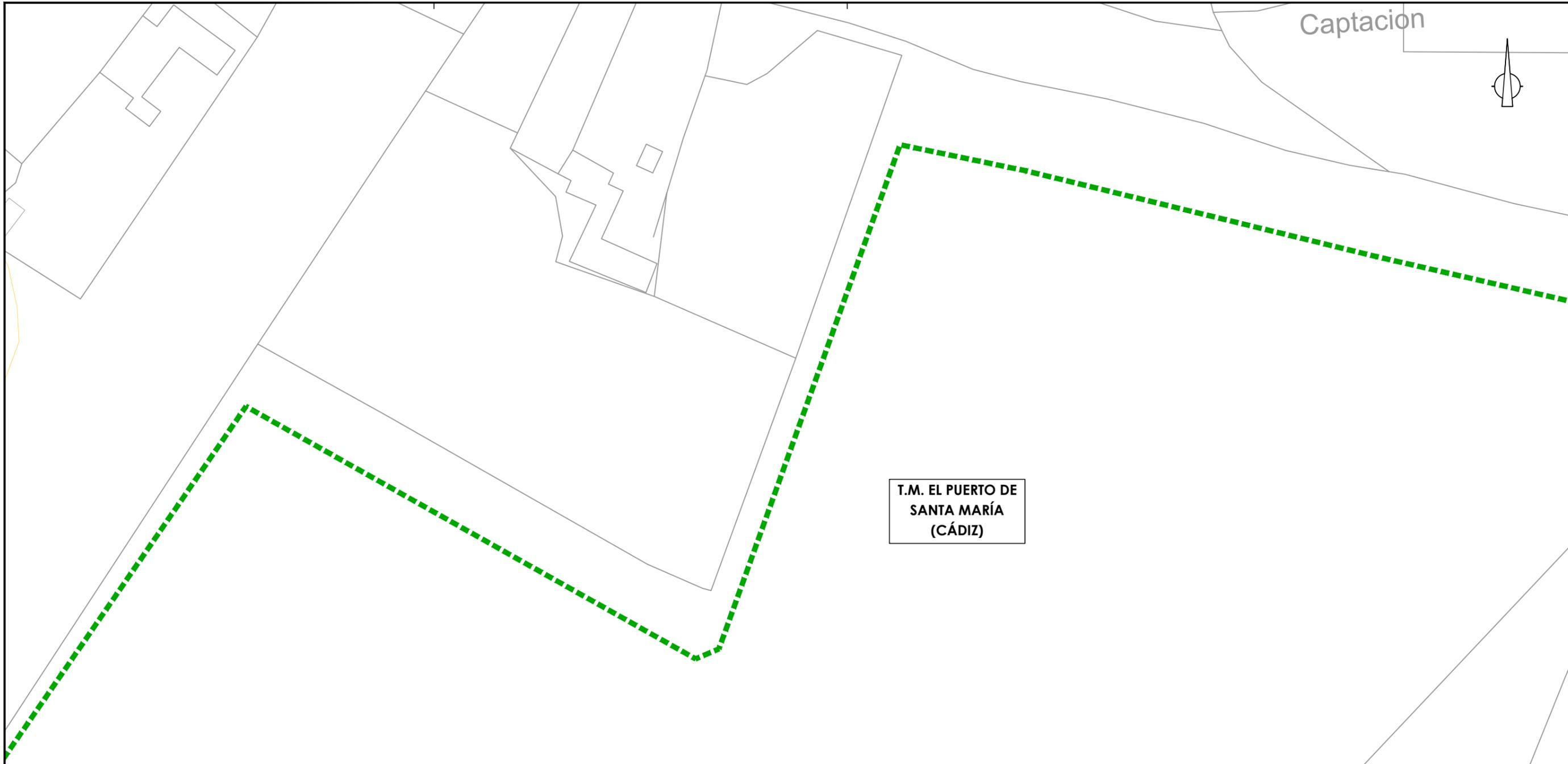
|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |   |  |             |               |         |         |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                     | Número:     | S222281_02_03 |         |         |
| Dibujado   |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 5 de 14 |
| Revisado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |

Captacion



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

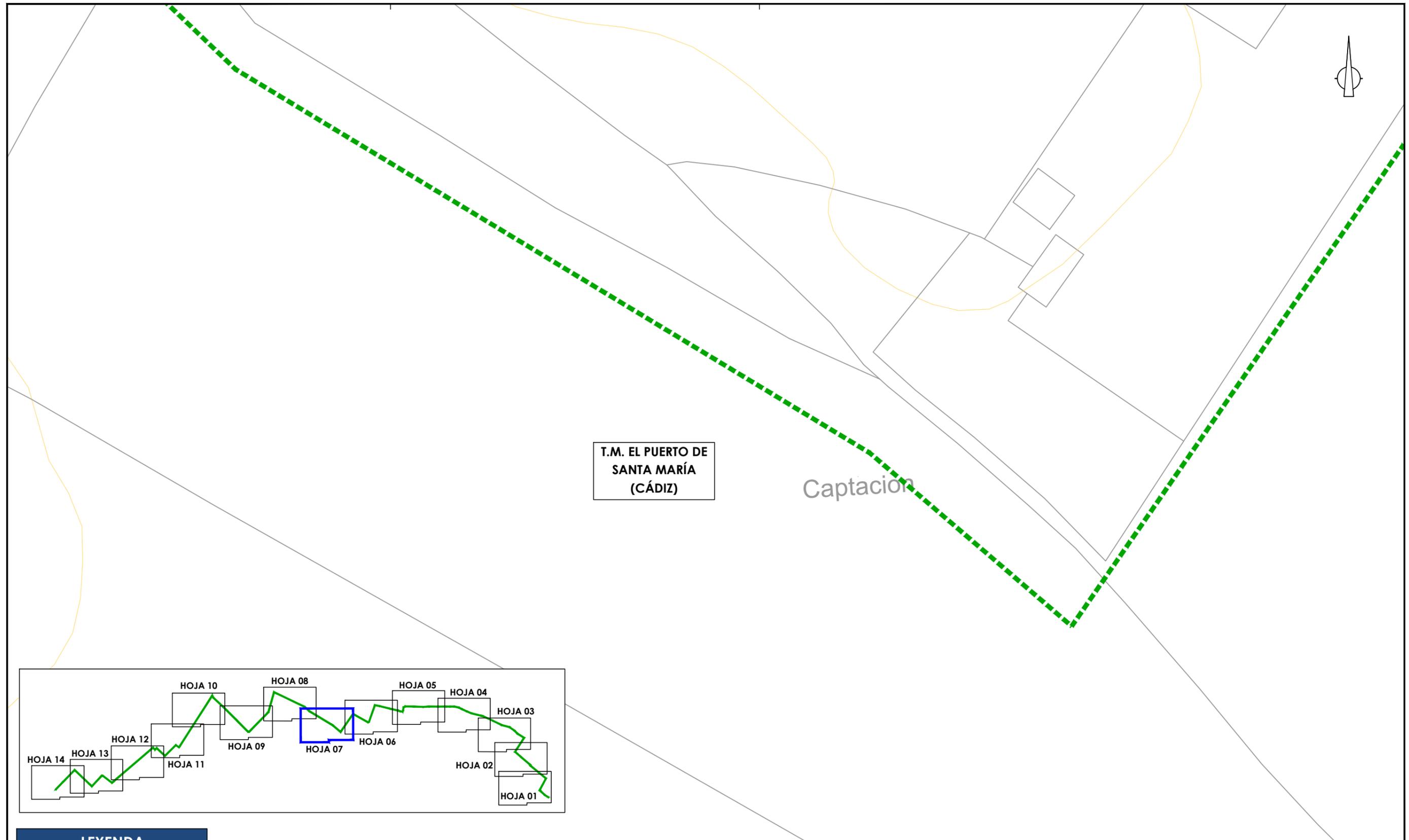


| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

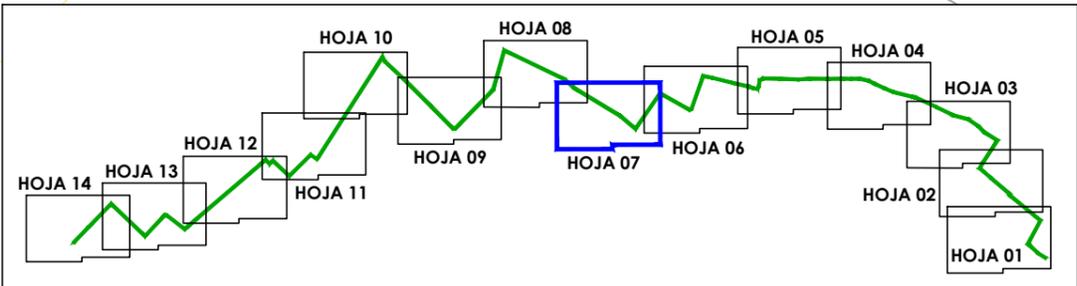
| 4     |       |              |  |          |
|-------|-------|--------------|--|----------|
| 3     |       |              |  |          |
| 2     |       |              |  |          |
| 1     |       |              |  |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION |  | APROBADO |

|  |   |  |             |               |         |         |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                 | Número:     | S222281_02_03 |         |         |
| Dibujado   |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 6 de 14 |
| Revisado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)

Captacion

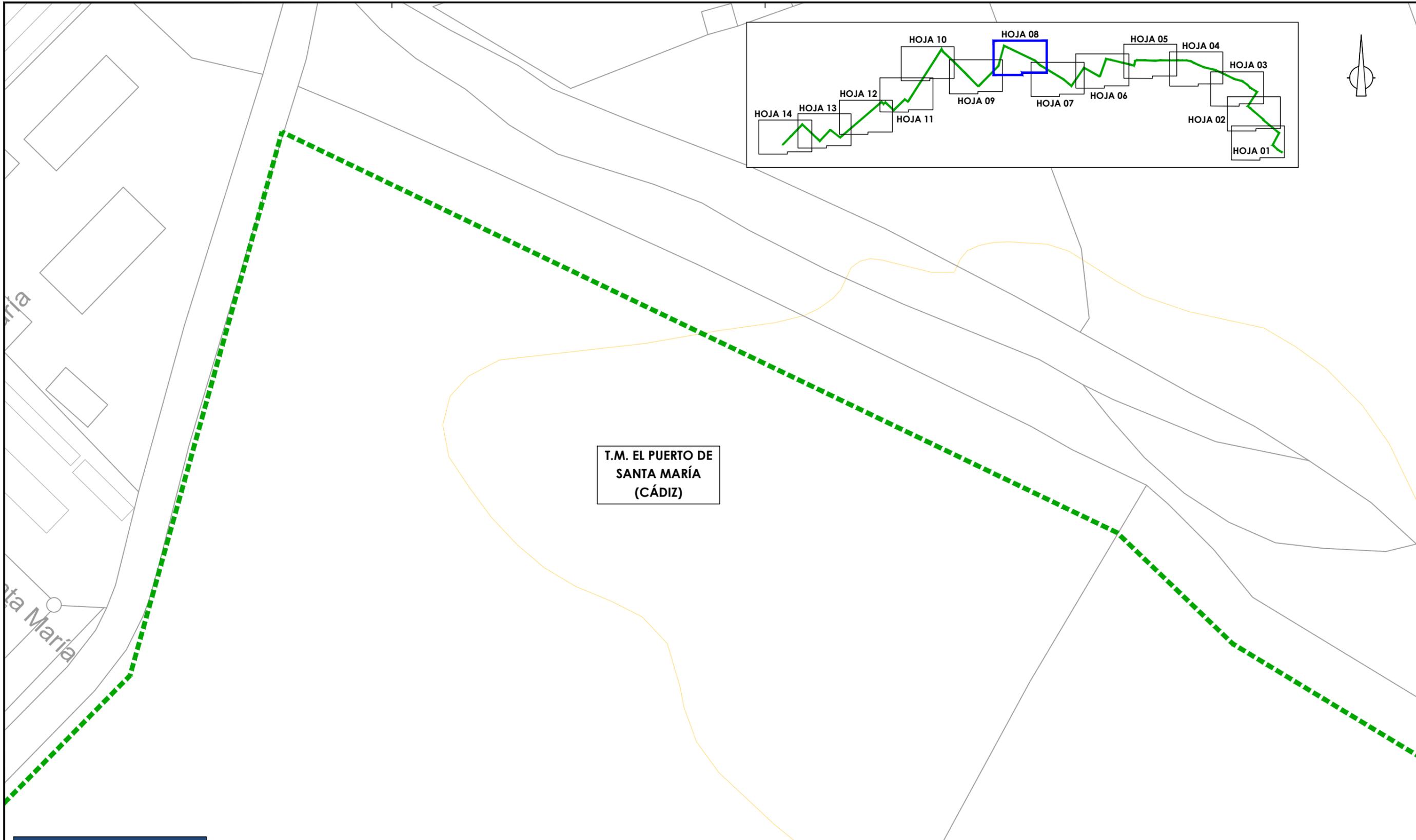


| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

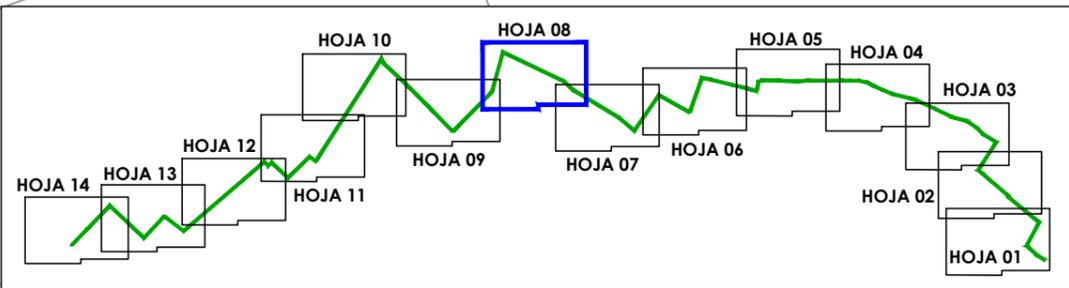
|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

| 4     |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |   |  |             |               |         |         |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                     | Número:     | S222281_02_03 |         |         |
| Dibujado   |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 7 de 14 |
| Revisado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)



| LEYENDA   |               |
|---|---------------|
|  | ZANJA MT A CS |

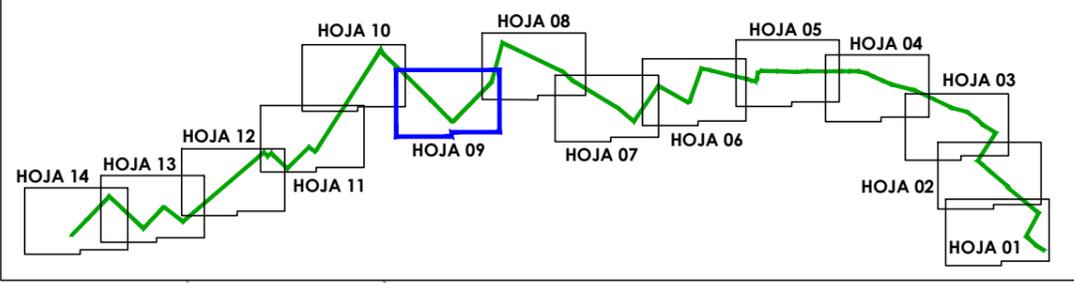
|            |   |         |   |
|------------|---|---------|---|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|---|---------|---|

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |  |  |             |               |         |         |
|--|--|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                     | Número:     | S222281_02_03 |         |         |
| Dibujado   |  |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 8 de 14 |
| Revisado   |  |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |  |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |  | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)



| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

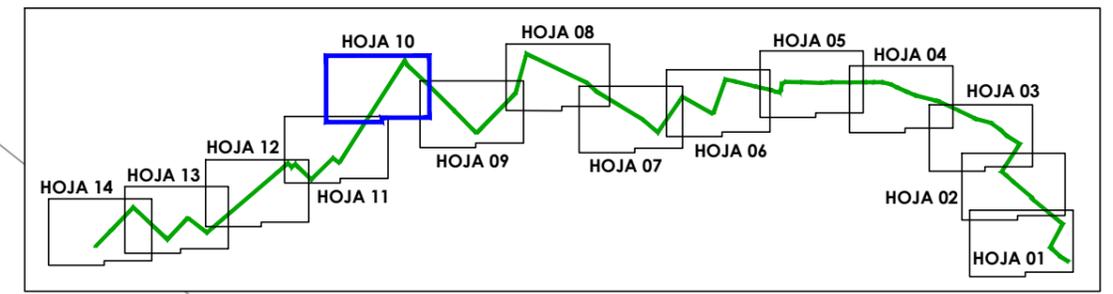
|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |   |  |             |               |         |         |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                     | Número:     | S222281_02_03 |         |         |
| Dibujado   |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 9 de 14 |
| Revisado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |

T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)



| LEYENDA   |               |
|---|---------------|
|  | ZANJA MT A CS |



| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

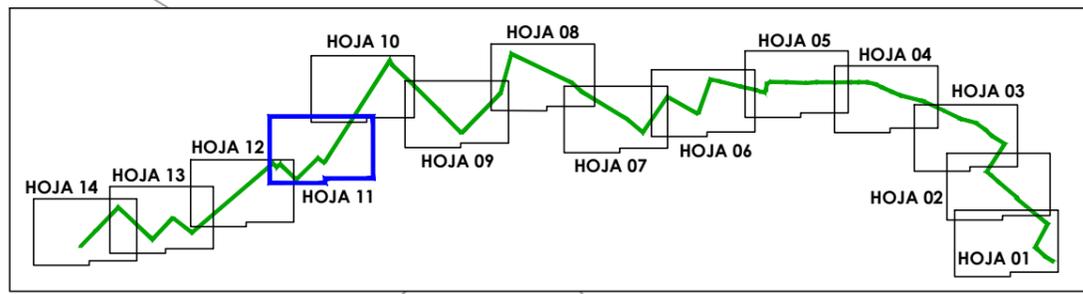
| INGENIERÍA  |  | CLIENTE  |  |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
|---|---|--|---|--------|----------|-------------|--------|----------|-------------|--------|----------|-------------|--------|--|--|
| INGENIERO INDUSTRIAL:<br><br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417   |   | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b> |   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado</td> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>Revisado</td> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>Aprobado</td> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </tbody> </table> |   |  | Fecha   | Nombre | Dibujado | OCTUBR 2023 | E.G.F. | Revisado | OCTUBR 2023 | J.M.B. | Aprobado | OCTUBR 2023 | J.M.B. | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  |
|   | Fecha   | Nombre   |   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Dibujado  | OCTUBR 2023   | E.G.F.   |   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Revisado  | OCTUBR 2023   | J.M.B.   |   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Aprobado  | OCTUBR 2023   | J.M.B.   |   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Número:<br>S222281_02_03  |   | Hoja:<br>10 de 14  |   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Escala:<br>1:1.000  |   | Rev.<br>00   |   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía  |   |  |   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

**LEYENDA**

 ZANJA MT A CS

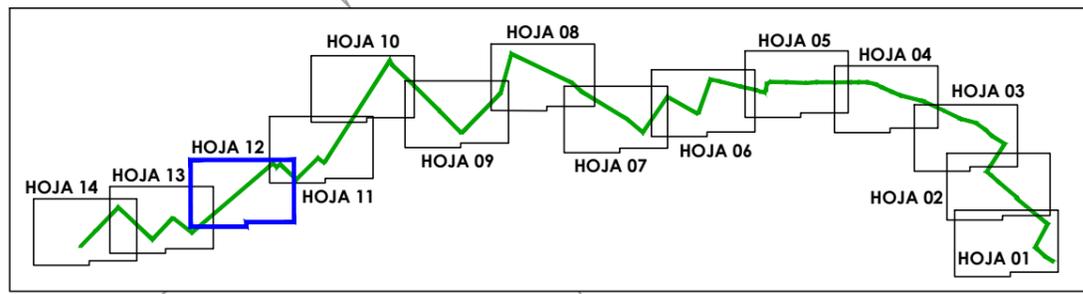
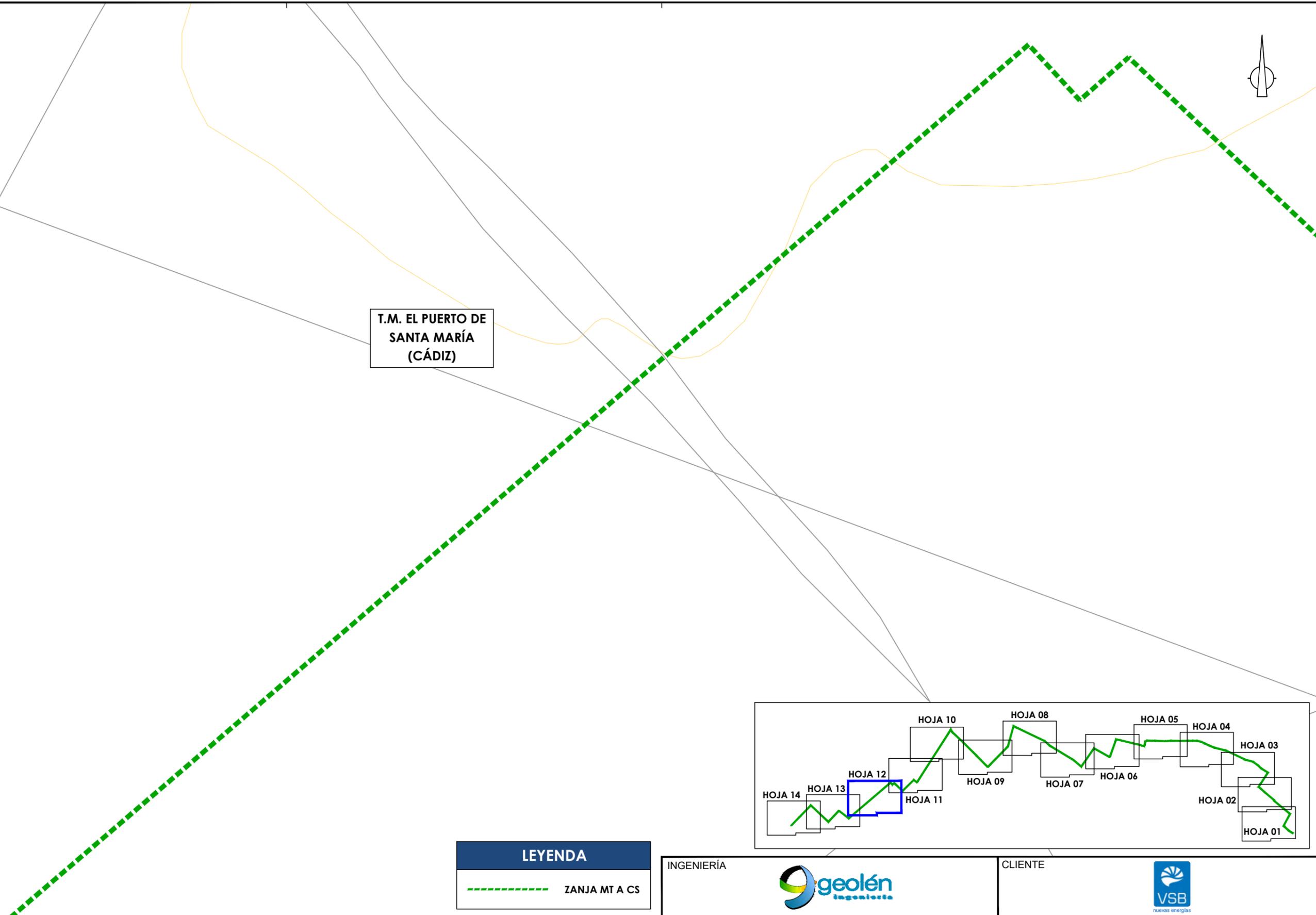


|       |       |              |  |          |
|-------|-------|--------------|--|----------|
| 4     |       |              |  |          |
| 3     |       |              |  |          |
| 2     |       |              |  |          |
| 1     |       |              |  |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION |  | APROBADO |

|  |  |  |  |  |  |   |  |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| INGENIERÍA   |  |   |  | CLIENTE  |  |  |  |
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 |  | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b><br><br><b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  | Número:   |  |
| Fecha  |  | Nombre   |  |  |  | S222281_02_03   |  |
| Dibujado   |  | E.G.F.   |  |  |  | Hoja:   |  |
| Revisado   |  | J.M.B.   |  |  |  | 11 de 14  |  |
| Aprobado   |  | J.M.B.   |  | Escala:  |  | Rev.  |  |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |  |  |  | 1:1.000  |  | 00  |  |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



**LEYENDA**

----- ZANJA MT A CS

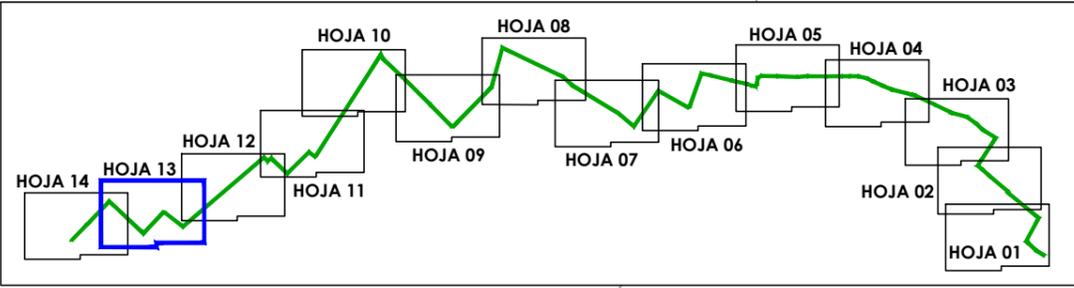
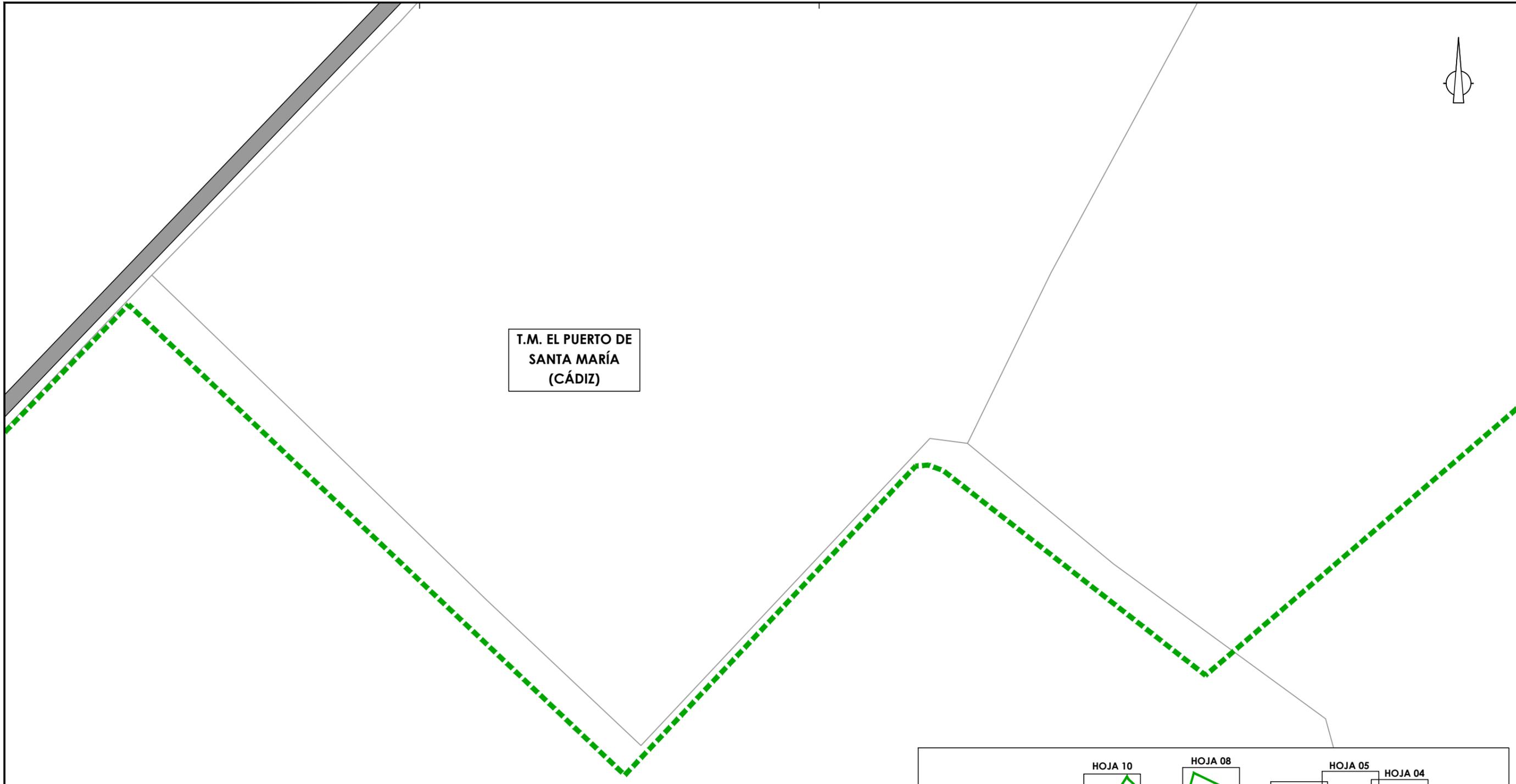
|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |  |          |
|-------|-------|--------------|--|----------|
| 4     |       |              |  |          |
| 3     |       |              |  |          |
| 2     |       |              |  |          |
| 1     |       |              |  |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION |  | APROBADO |

|  |  |         |               |             |        |             |        |             |        |       |          |
|--|--|---------|---------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------|----------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <p><b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br/><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b></p> <p><b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br/><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br/><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b></p> | Número: | S222281_02_03 |             |        |             |        |             |        |       |          |
| <p>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417</p> <table border="1"> <tr> <td>Fecha</td> <td>Nombre</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </table> |  | Fecha   | Nombre        | OCTUBR 2023 | E.G.F. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | Hoja: | 12 de 14 |
| Fecha  |  | Nombre  |               |             |        |             |        |             |        |       |          |
| OCTUBR 2023  |  | E.G.F.  |               |             |        |             |        |             |        |       |          |
| OCTUBR 2023  | J.M.B.   |         |               |             |        |             |        |             |        |       |          |
| OCTUBR 2023  | J.M.B.   |         |               |             |        |             |        |             |        |       |          |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía   | Escala:  | 1:1.000 | Rev. 00       |             |        |             |        |             |        |       |          |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

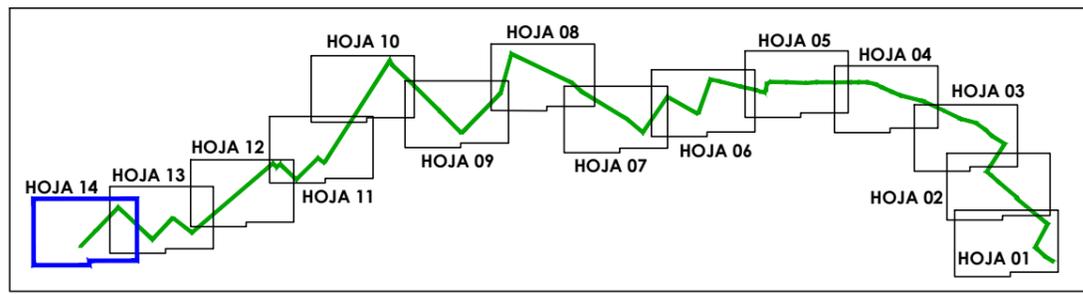
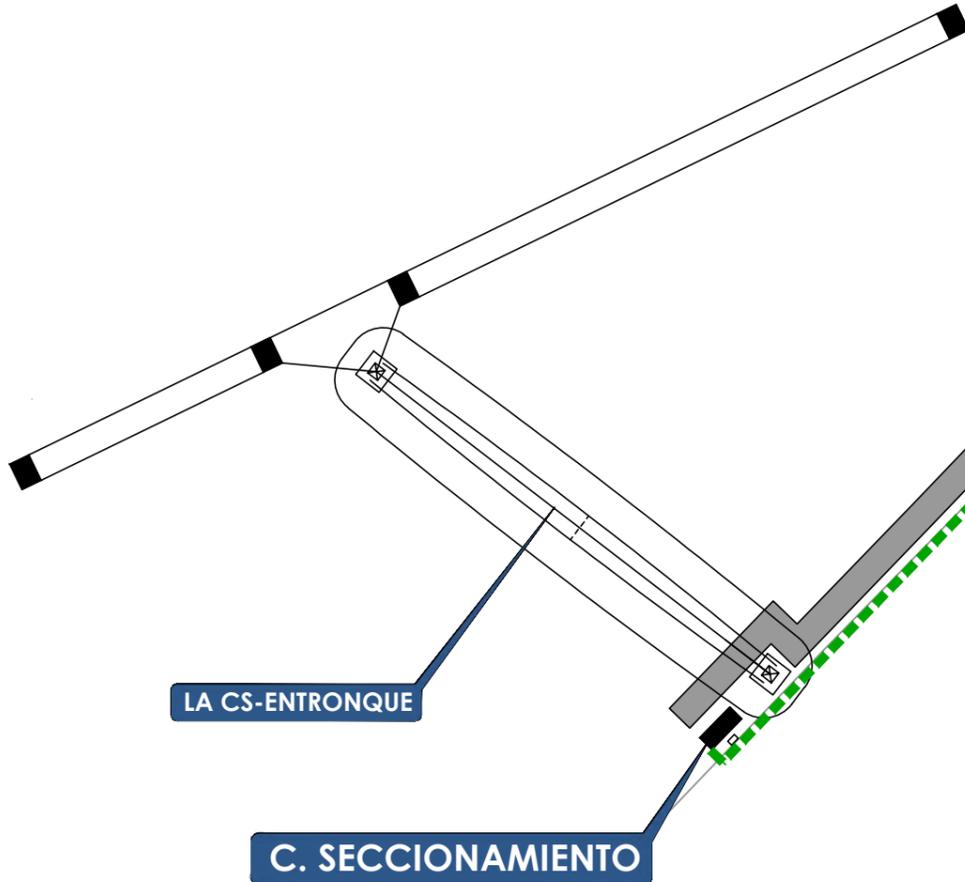
|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |          |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |

|  |   |  |             |               |         |          |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|----------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                     | Número:     | S222281_02_03 |         |          |
| Dibujado:  |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 13 de 14 |
| Revisado:  |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000  |
| Aprobado:  |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00       |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |          |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

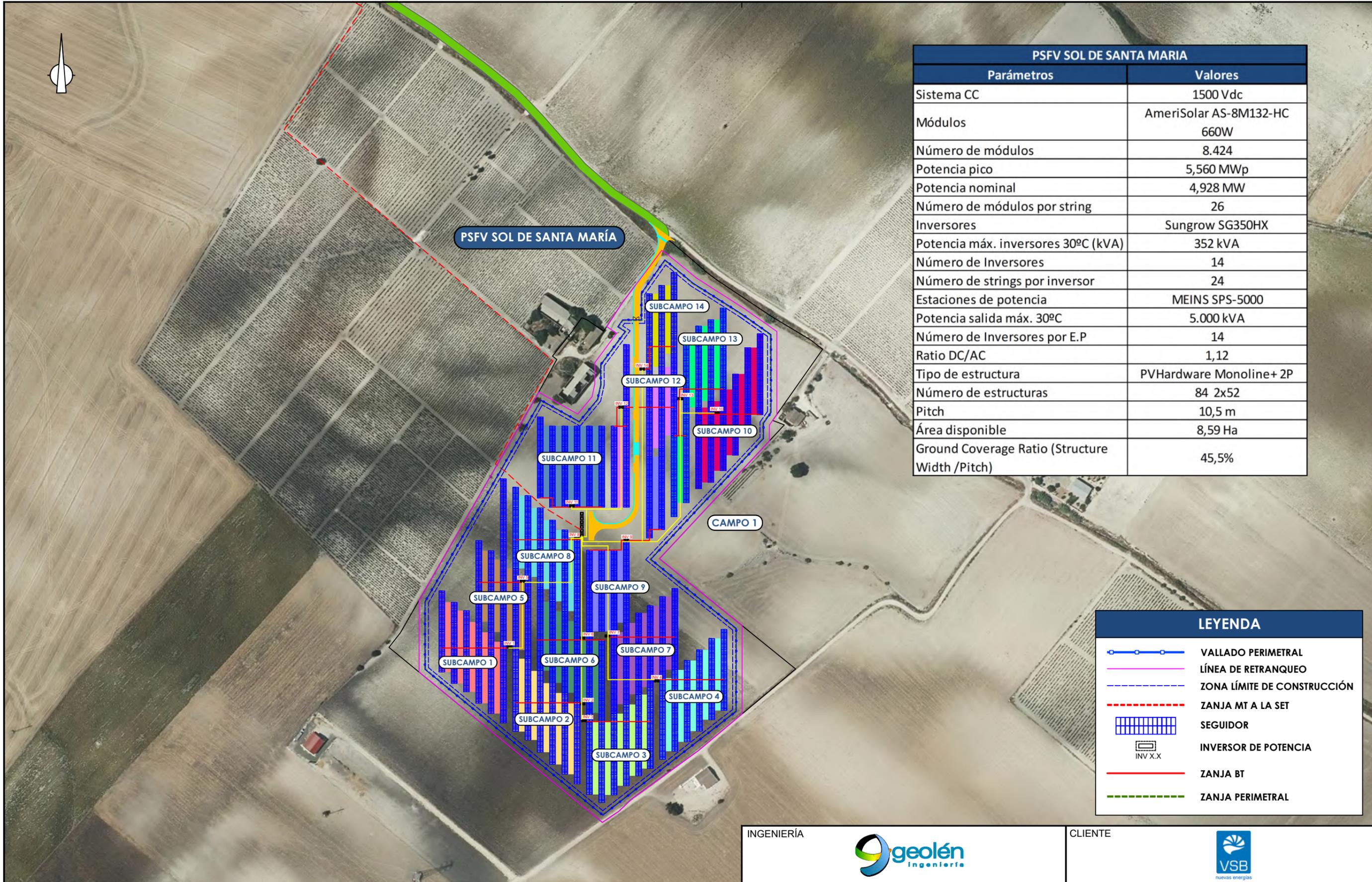


| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <b>PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b> | Número: | S222281_02_03 |                      |        |                      |        |                      |        |  |                    |
|--|--|---------|---------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|--|--------------------|
| <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417  |  | Hoja:   | 14 de 14      |                      |        |                      |        |                      |        |  |                    |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>Revisado OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>Aprobado OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </tbody> </table> |  | Fecha   | Nombre        | Dibujado OCTUBR 2023 | E.G.F. | Revisado OCTUBR 2023 | J.M.B. | Aprobado OCTUBR 2023 | J.M.B. | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> | Escala:<br>1:1.000 |
| Fecha  |  | Nombre  |               |                      |        |                      |        |                      |        |  |                    |
| Dibujado OCTUBR 2023   | E.G.F.   |         |               |                      |        |                      |        |                      |        |  |                    |
| Revisado OCTUBR 2023   | J.M.B.   |         |               |                      |        |                      |        |                      |        |  |                    |
| Aprobado OCTUBR 2023   | J.M.B.   |         |               |                      |        |                      |        |                      |        |  |                    |
| Archivo CAD: S222281_02_03_00_Planta general sobre cartografía   |  | Rev.    | 00            |                      |        |                      |        |                      |        |  |                    |



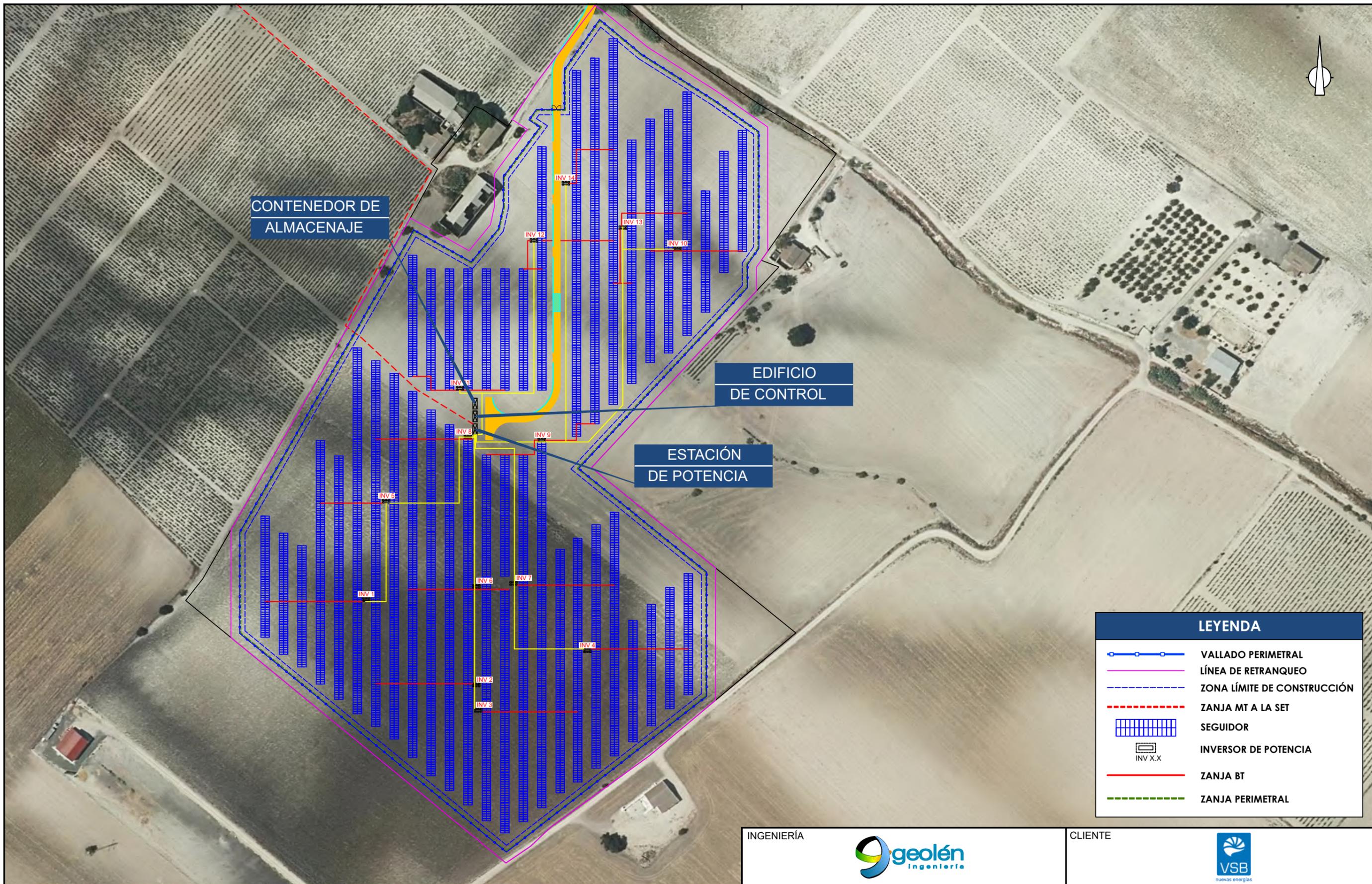
| PSFV SOL DE SANTA MARÍA                        |                                |
|--|--------------------------------|
| Parámetros                                     | Valores                        |
| Sistema CC                                     | 1500 Vdc                       |
| Módulos  | AmeriSolar AS-8M132-HC<br>660W |
| Número de módulos                              | 8.424                          |
| Potencia pico                                  | 5,560 MWp                      |
| Potencia nominal                               | 4,928 MW                       |
| Número de módulos por string                   | 26                             |
| Inversores                                     | Sungrow SG350HX                |
| Potencia máx. inversores 30°C (kVA)            | 352 kVA                        |
| Número de Inversores                           | 14                             |
| Número de strings por inversor                 | 24                             |
| Estaciones de potencia                         | MEINS SPS-5000                 |
| Potencia salida máx. 30°C                      | 5.000 kVA                      |
| Número de Inversores por E.P                   | 14                             |
| Ratio DC/AC                                    | 1,12                           |
| Tipo de estructura                             | PVHardware Monoline+ 2P        |
| Número de estructuras                          | 84 2x52                        |
| Pitch  | 10,5 m                         |
| Área disponible                                | 8,59 Ha                        |
| Ground Coverage Ratio (Structure Width /Pitch) | 45,5%                          |

| LEYENDA |                             |
|---------|-----------------------------|
|         | VALLADO PERIMETRAL          |
|         | LÍNEA DE RETRANQUEO         |
|         | ZONA LÍMITE DE CONSTRUCCIÓN |
|         | ZANJA MT A LA SET           |
|         | SEGUIDOR                    |
|         | INVERSOR DE POTENCIA        |
|         | ZANJA BT                    |
|         | ZANJA PERIMETRAL            |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |  |          |
|-------|-------|--------------|--|----------|
| 4     |       |              |  |          |
| 3     |       |              |  |          |
| 2     |       |              |  |          |
| 1     |       |              |  |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION |  | APROBADO |

|   |             |   |  |               |
|---|-------------|---|--|---------------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:   |             | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO CAMPOS</b> | Número:  | S222281_02_04 |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                   |             |   | Hoja:  | 0 de 1        |
| Dibujado  | OCTUBR 2023 | E.G.F.                                      | Escala:  | 1:3.000       |
| Revisado  | OCTUBR 2023 | J.M.B.                                      | Rev.   | 00            |
| Aprobado  | OCTUBR 2023 | J.M.B.                                      | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b> |               |
| Archivo CAD: S222281_02_04_00_Planta general sobre ortofoto.C |             |   |  |               |



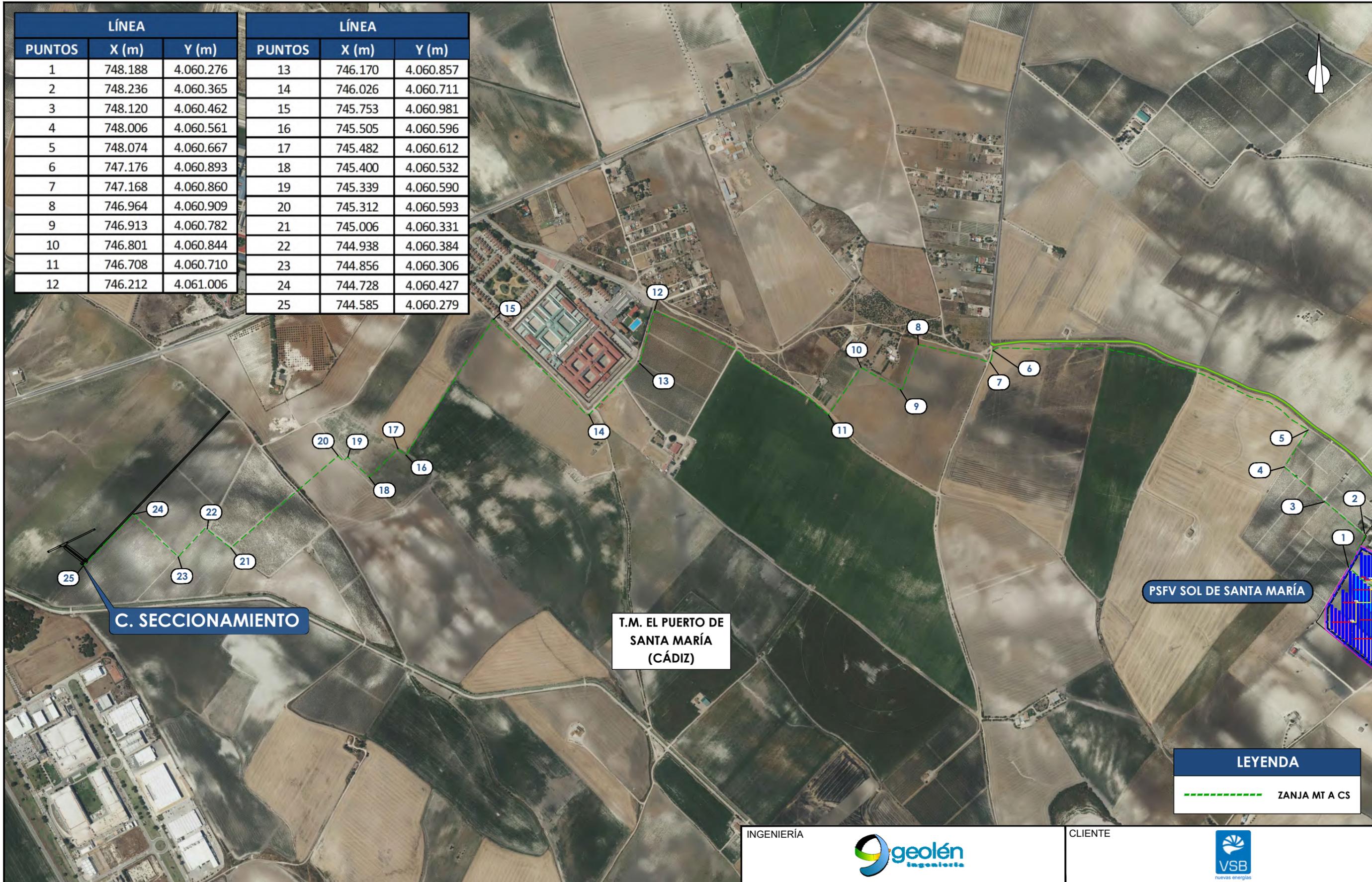
| LEYENDA |                             |
|---------|-----------------------------|
|         | VALLADO PERIMETRAL          |
|         | LÍNEA DE RETRANQUEO         |
|         | ZONA LÍMITE DE CONSTRUCCIÓN |
|         | ZANJA MT A LA SET           |
|         | SEGUIDOR                    |
|         | INVERSOR DE POTENCIA        |
|         | ZANJA BT                    |
|         | ZANJA PERIMETRAL            |

|       |       |              |  |          |
|-------|-------|--------------|--|----------|
| 4     |       |              |  |          |
| 3     |       |              |  |          |
| 2     |       |              |  |          |
| 1     |       |              |  |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION |  | APROBADO |

| INGENIERÍA  |        | CLIENTE                                     |                 |             |        |             |        |             |        |  |  |
|---|--------|---|-----------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--|--|
| INGENIERO INDUSTRIAL:<br><br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417  |        | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO CAMPOS</b> |                 |             |        |             |        |             |        |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </table> |        | Fecha                                       | Nombre          | OCTUBR 2023 | E.G.F. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  |
| Fecha   | Nombre |   |                 |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | E.G.F. |   |                 |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |   |                 |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |   |                 |             |        |             |        |             |        |  |  |
| Archivo CAD: S222281_02_04_00_Planta general sobre ortofoto. C  |        | Número:<br>S222281_02_04                    | Hoja:<br>1 de 1 |             |        |             |        |             |        |  |  |
|   |        | Escala:<br>1:2.000                          | Rev.<br>00      |             |        |             |        |             |        |  |  |

| LÍNEA  |         |           |
|--------|---------|-----------|
| PUNTOS | X (m)   | Y (m)     |
| 1      | 748.188 | 4.060.276 |
| 2      | 748.236 | 4.060.365 |
| 3      | 748.120 | 4.060.462 |
| 4      | 748.006 | 4.060.561 |
| 5      | 748.074 | 4.060.667 |
| 6      | 747.176 | 4.060.893 |
| 7      | 747.168 | 4.060.860 |
| 8      | 746.964 | 4.060.909 |
| 9      | 746.913 | 4.060.782 |
| 10     | 746.801 | 4.060.844 |
| 11     | 746.708 | 4.060.710 |
| 12     | 746.212 | 4.061.006 |

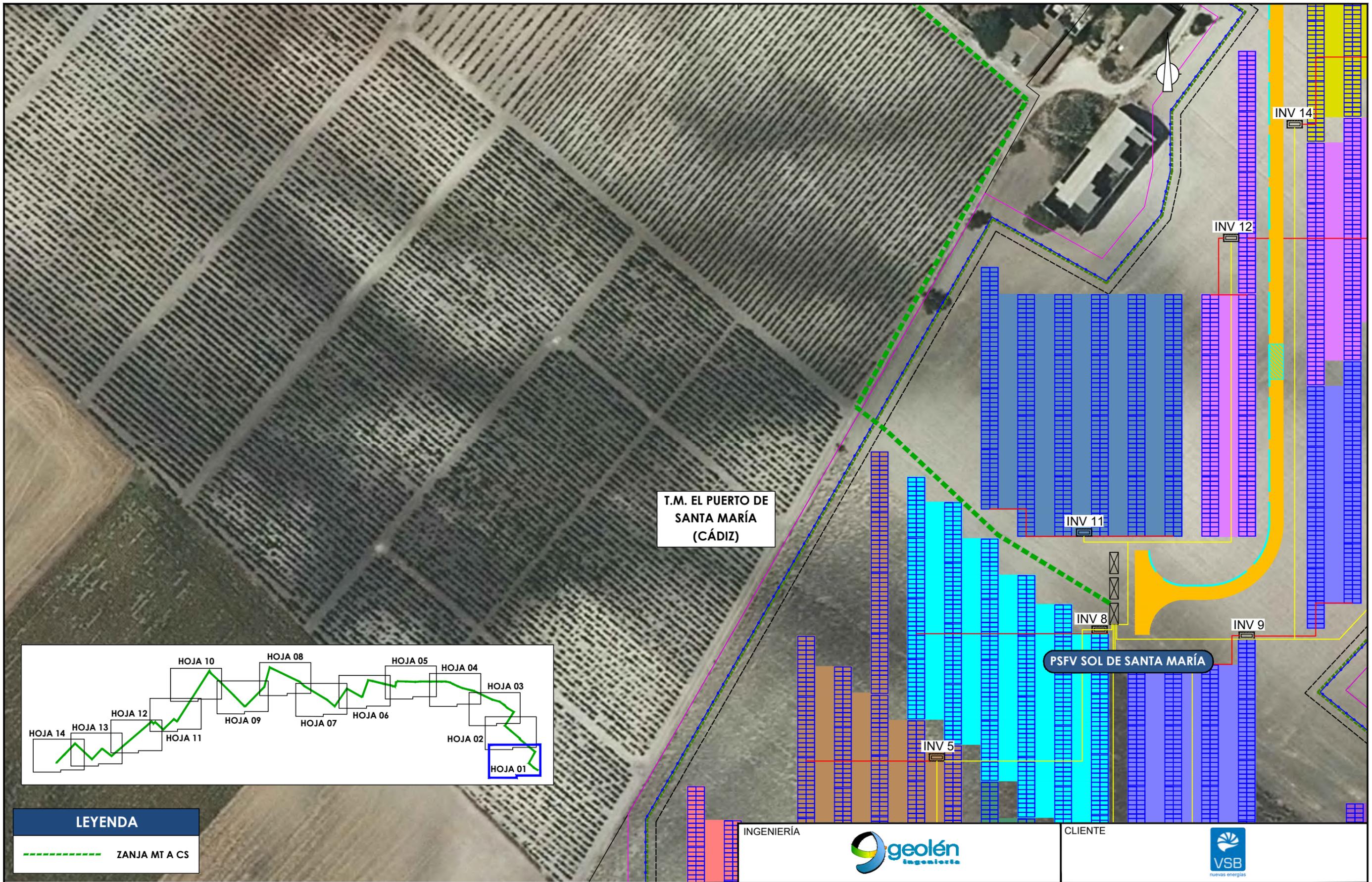
| LÍNEA  |         |           |
|--------|---------|-----------|
| PUNTOS | X (m)   | Y (m)     |
| 13     | 746.170 | 4.060.857 |
| 14     | 746.026 | 4.060.711 |
| 15     | 745.753 | 4.060.981 |
| 16     | 745.505 | 4.060.596 |
| 17     | 745.482 | 4.060.612 |
| 18     | 745.400 | 4.060.532 |
| 19     | 745.339 | 4.060.590 |
| 20     | 745.312 | 4.060.593 |
| 21     | 745.006 | 4.060.331 |
| 22     | 744.938 | 4.060.384 |
| 23     | 744.856 | 4.060.306 |
| 24     | 744.728 | 4.060.427 |
| 25     | 744.585 | 4.060.279 |



|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

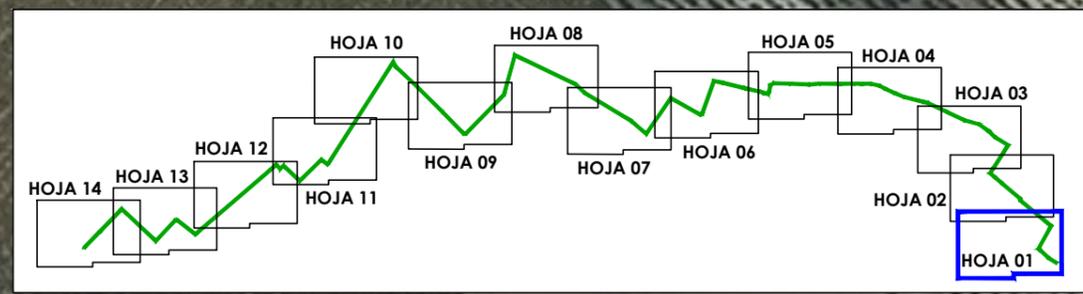
|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|  |   |   |             |               |         |          |
|--|---|---|-------------|---------------|---------|----------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO</b><br><b>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b><br><br><b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN</b><br><b>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA</b><br><b>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> | Número:     | S222281_02_05 |         |          |
| Dibujado:  |   |   | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 0 de 14  |
| Revisado:  |   |   | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:10.000 |
| Aprobado:  |   |   | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00       |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |   |   |             |               |         |          |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)

PSFV SOL DE SANTA MARÍA



| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

INGENIERÍA

CLIENTE

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |             |        |
|--|-------------|--------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             |        |
|  |             |        |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |             |        |
|  | Fecha       | Nombre |
| Dibujado   | OCTUBR 2023 | E.G.F. |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |             |        |

Número: S222281\_02\_05

**PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO  
LÍNEA DE INTERCONEXIÓN**

Hoja: 1 de 14

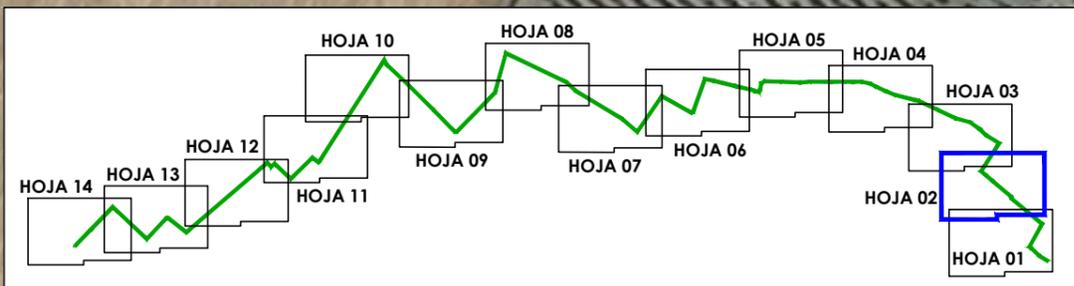
ESCALA: 1:1.000

Rev. 00

**ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA  
"SOL DE SANTA MARÍA"**



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

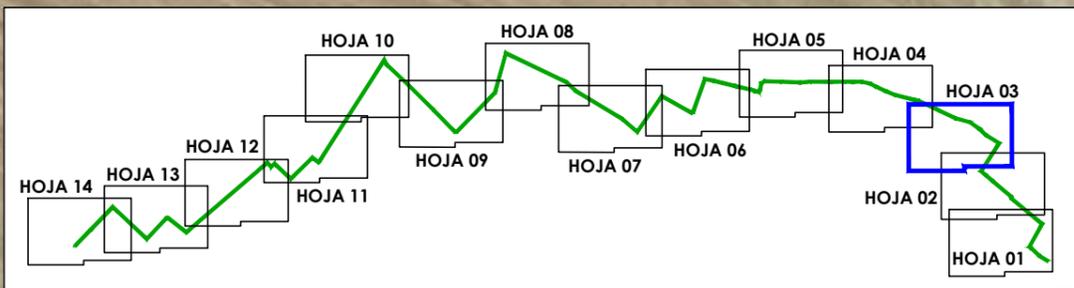
|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |             |        |
|--|-------------|--------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             |        |
|  |             |        |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |             |        |
|  | Fecha       | Nombre |
| Dibujado   | OCTUBR 2023 | E.G.F. |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |             |        |

|  |            |                          |
|--|------------|--------------------------|
| <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                  |            | Número:<br>S222281_02_05 |
| <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |            | Hoja:<br>2 de 14         |
| Escala:<br>1:1.000   | Rev.<br>00 |                          |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



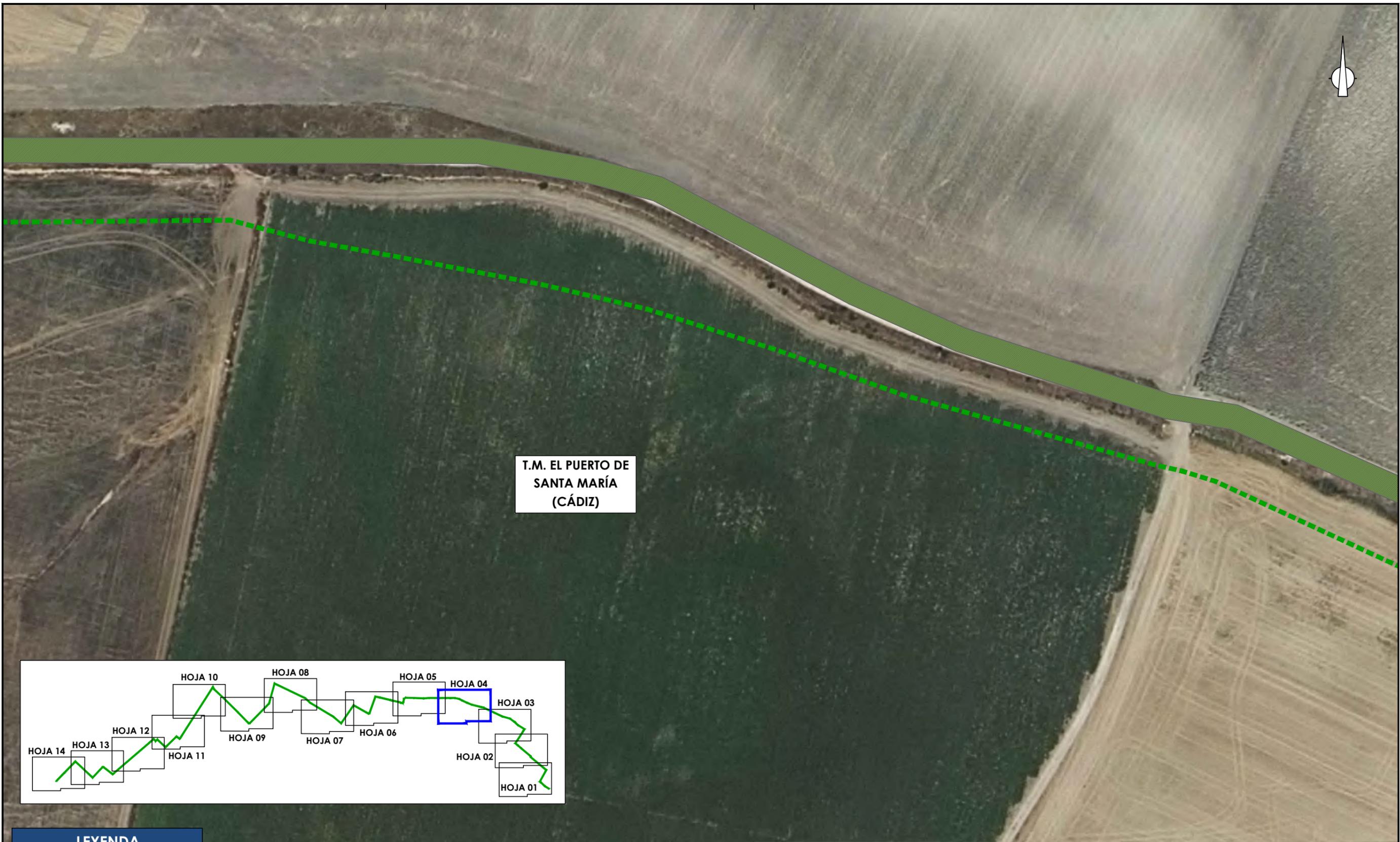
| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

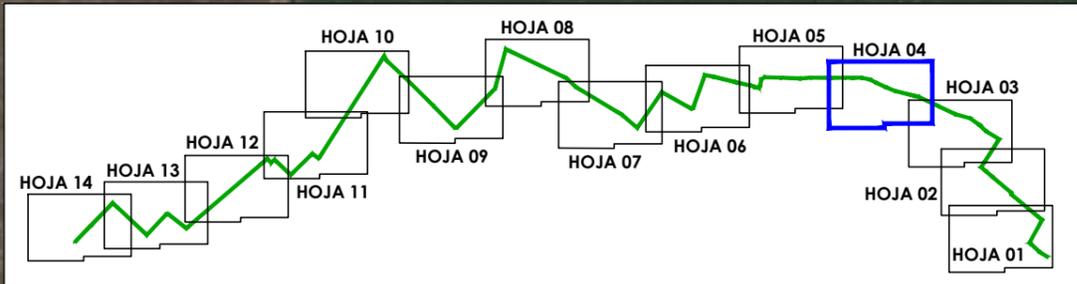
|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |             |        |
|--|-------------|--------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             |        |
|  |             |        |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |             |        |
|  | Fecha       | Nombre |
| Dibujado   | OCTUBR 2023 | E.G.F. |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |             |        |

|  |  |         |               |
|--|--|---------|---------------|
| <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                  |  | Número: | S222281_02_05 |
|  |  | Hoja:   | 3 de 14       |
| <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  | Escala: | 1:1.000       |
|  |  | Rev.    | 00            |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



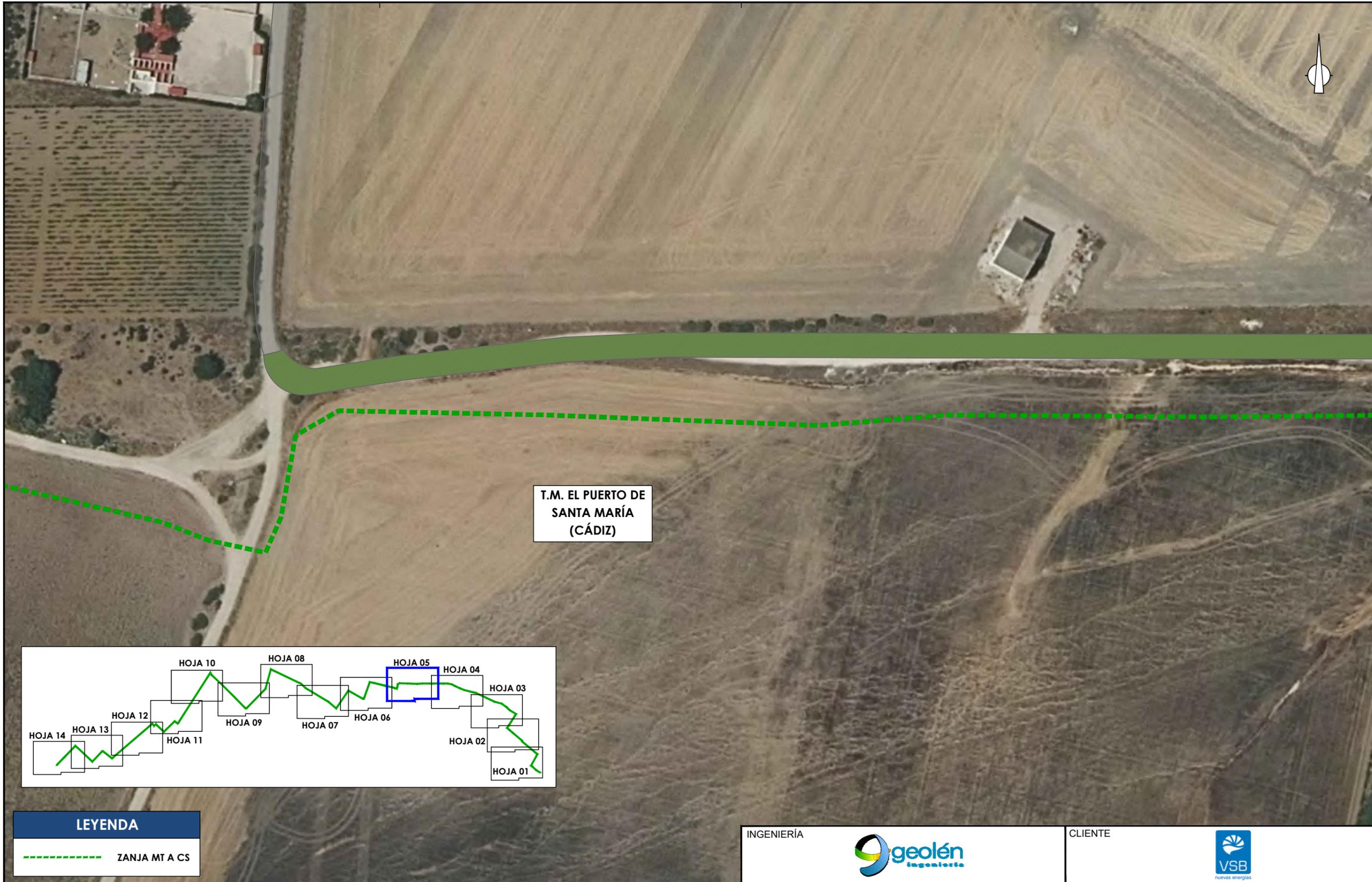
| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

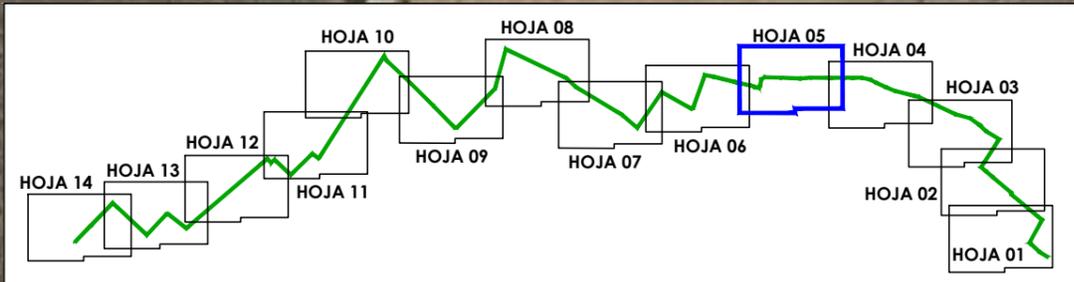
|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |             |        |
|--|-------------|--------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             |        |
|  |             |        |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |             |        |
|  | Fecha       | Nombre |
| Dibujado   | OCTUBR 2023 | E.G.F. |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |             |        |

|  |            |                          |
|--|------------|--------------------------|
| <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                  |            | Número:<br>S222281_02_05 |
| <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |            | Hoja:<br>4 de 14         |
| Escala:<br>1:1.000   | Rev.<br>00 |                          |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)

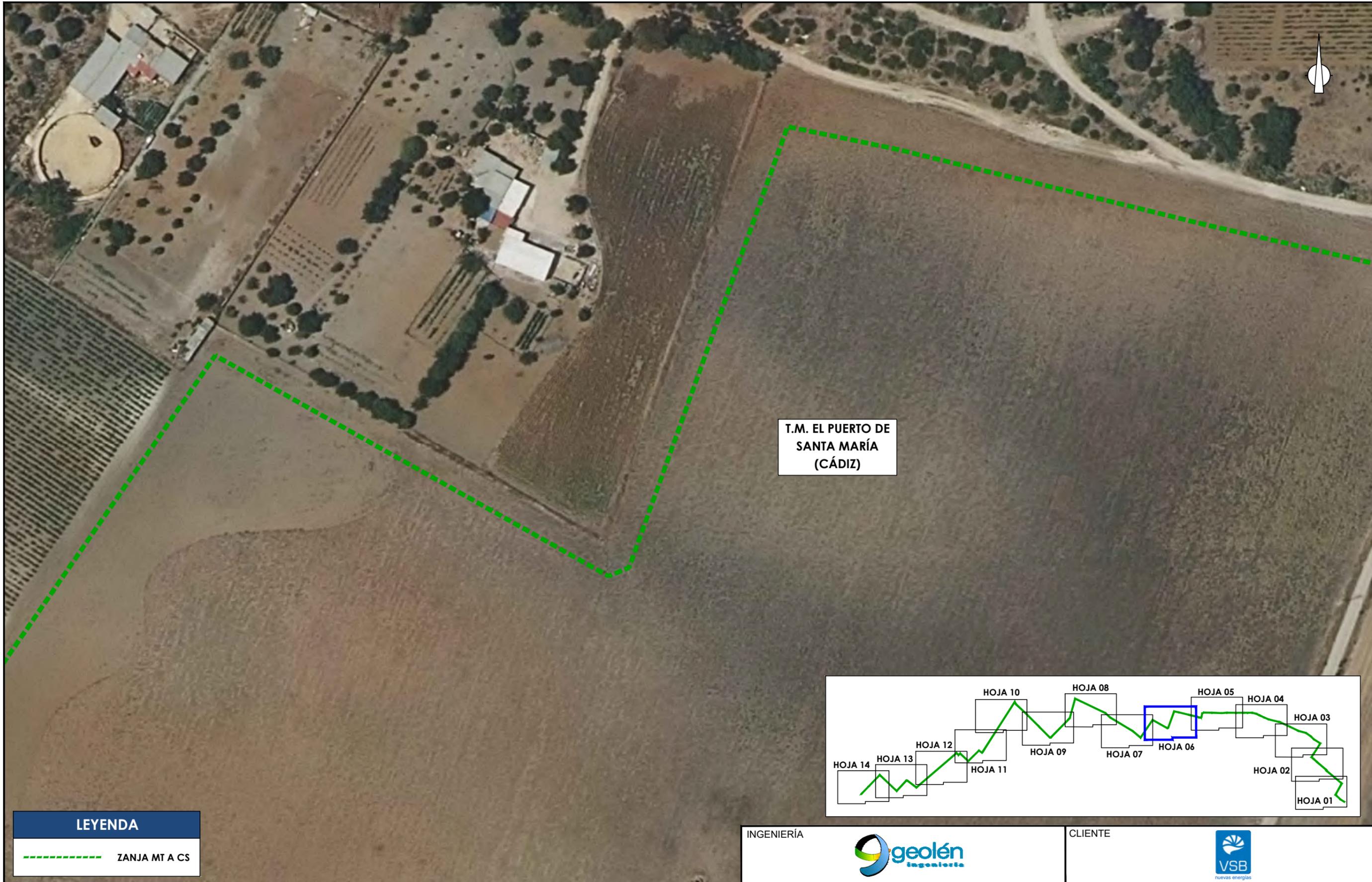


| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

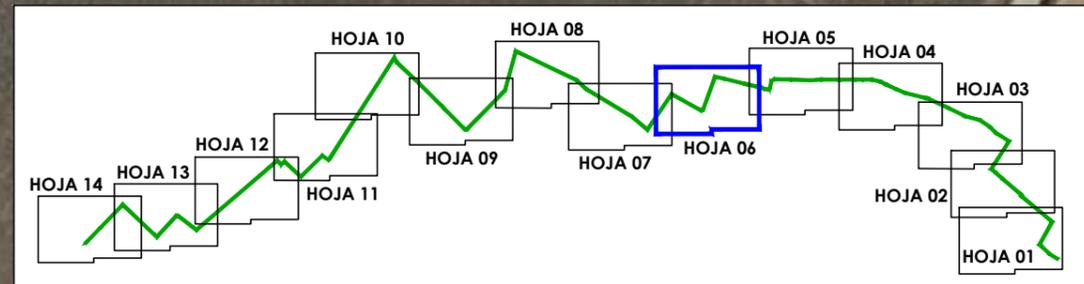
|  |   |  |             |               |         |         |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                  | Número:     | S222281_02_05 |         |         |
| Dibujado   |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 5 de 14 |
| Revisado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)

**LEYENDA**

--- ZANJA MT A CS

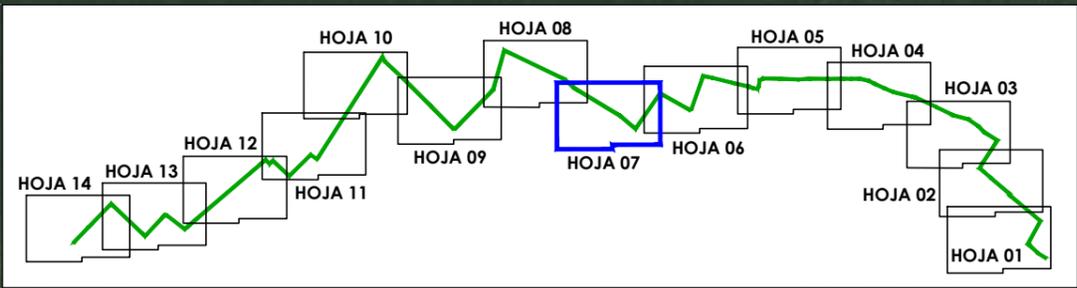


|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

| INGENIERÍA  |        | CLIENTE   |                  |             |        |             |        |             |        |  |  |
|---|--------|---|------------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--|--|
| INGENIERO INDUSTRIAL:<br><br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417  |        | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b> |                  |             |        |             |        |             |        |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </table> |        | Fecha   | Nombre           | OCTUBR 2023 | E.G.F. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  |
| Fecha   | Nombre |   |                  |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | E.G.F. |   |                  |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |   |                  |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |   |                  |             |        |             |        |             |        |  |  |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI  |        | Número:<br>S222281_02_05  | Hoja:<br>6 de 14 |             |        |             |        |             |        |  |  |
|   |        | Escala:<br>1:1.000  | Rev.<br>00       |             |        |             |        |             |        |  |  |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

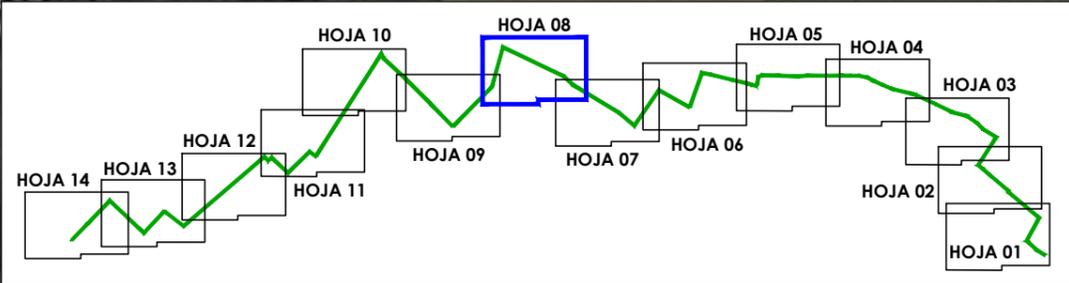
|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |             |        |
|--|-------------|--------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             |        |
|  |             |        |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |             |        |
|  | Fecha       | Nombre |
| Dibujado   | OCTUBR 2023 | E.G.F. |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |             |        |

|  |  |         |               |
|--|--|---------|---------------|
| <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                  |  | Número: | S222281_02_05 |
|  |  | Hoja:   | 7 de 14       |
| <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  | Escala: | 1:1.000       |
|  |  | Rev.    | 00            |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)



| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

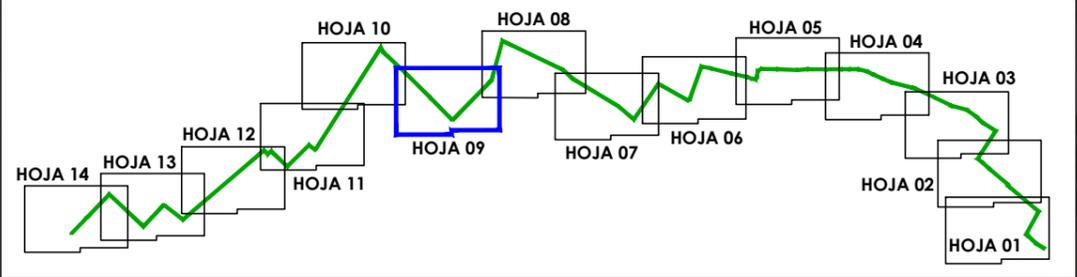
|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |          |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |

|  |   |  |             |               |         |         |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                  | Número:     | S222281_02_05 |         |         |
| Dibujado   |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 8 de 14 |
| Revisado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000 |
| Aprobado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |         |



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)



| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

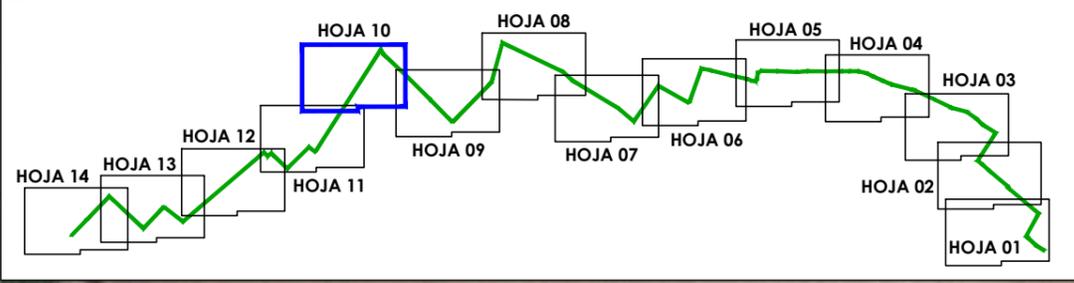
|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

| INGENIERO INDUSTRIAL:  |        |  |
|--|--------|--|
|  |        |  |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |        |  |
| Fecha  | Nombre |  |
| Dibujado OCTUBR 2023   | E.G.F. |  |
| Revisado OCTUBR 2023   | J.M.B. |  |
| Aprobado OCTUBR 2023   | J.M.B. |  |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |        |  |

|  |            |                          |
|--|------------|--------------------------|
| <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                  |            | Número:<br>S222281_02_05 |
| <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |            | Hoja:<br>9 de 14         |
| Escala:<br>1:1.000   | Rev.<br>00 |                          |

T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)



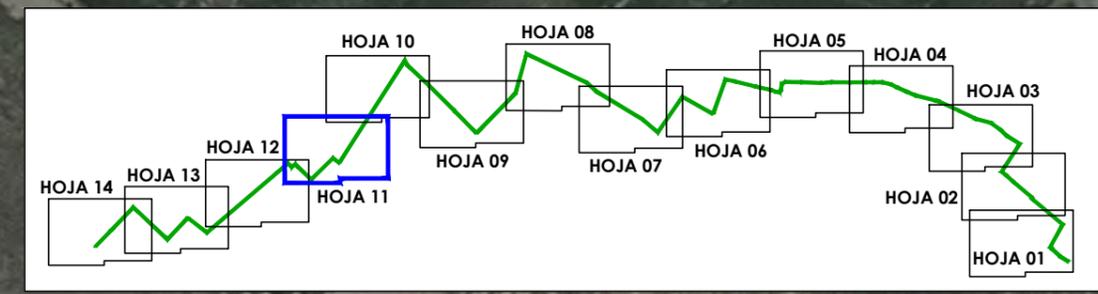
| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |          |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |

| INGENIERO INDUSTRIAL:<br><br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417   | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b> | Número:<br>S222281_02_05 |                      |        |                      |        |                      |        |  |                   |
|--|---|--------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|--|-------------------|
| <table border="1"> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> <tr> <td>Dibujado OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>Revisado OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>Aprobado OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </table> | Fecha   | Nombre                   | Dibujado OCTUBR 2023 | E.G.F. | Revisado OCTUBR 2023 | J.M.B. | Aprobado OCTUBR 2023 | J.M.B. | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> | Hoja:<br>10 de 14 |
| Fecha  | Nombre  |                          |                      |        |                      |        |                      |        |  |                   |
| Dibujado OCTUBR 2023   | E.G.F.  |                          |                      |        |                      |        |                      |        |  |                   |
| Revisado OCTUBR 2023   | J.M.B.  |                          |                      |        |                      |        |                      |        |  |                   |
| Aprobado OCTUBR 2023   | J.M.B.  |                          |                      |        |                      |        |                      |        |  |                   |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI   |   | Escala:<br>1:1.000       |                      |        |                      |        |                      |        |  |                   |
|  |   | Rev.<br>00               |                      |        |                      |        |                      |        |  |                   |

T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

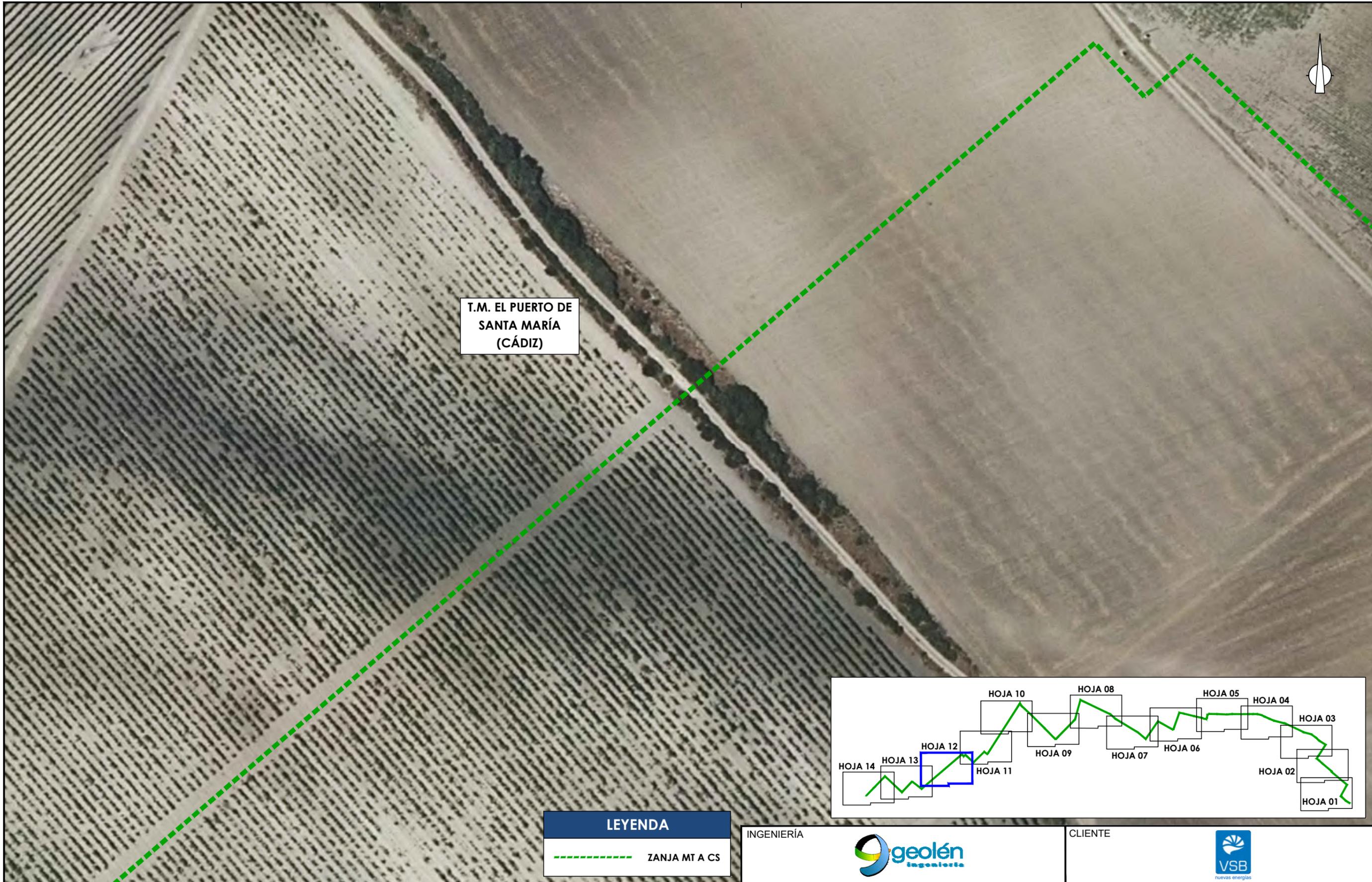


| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

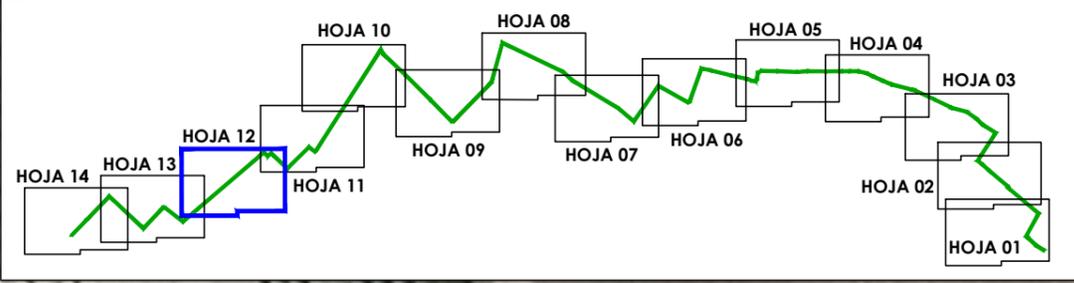
|       |       |              |          |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |

|  |   |  |             |               |         |          |
|--|---|--|-------------|---------------|---------|----------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b>                                  | Número:     | S222281_02_05 |         |          |
| Dibujado   |   |  | OCTUBR 2023 | E.G.F.        | Hoja:   | 11 de 14 |
| Revisado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:1.000  |
| Aprobado   |   |  | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00       |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |   | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |             |               |         |          |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

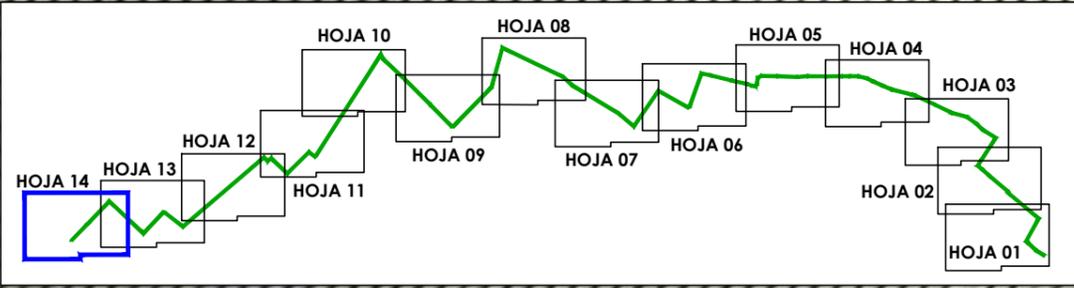
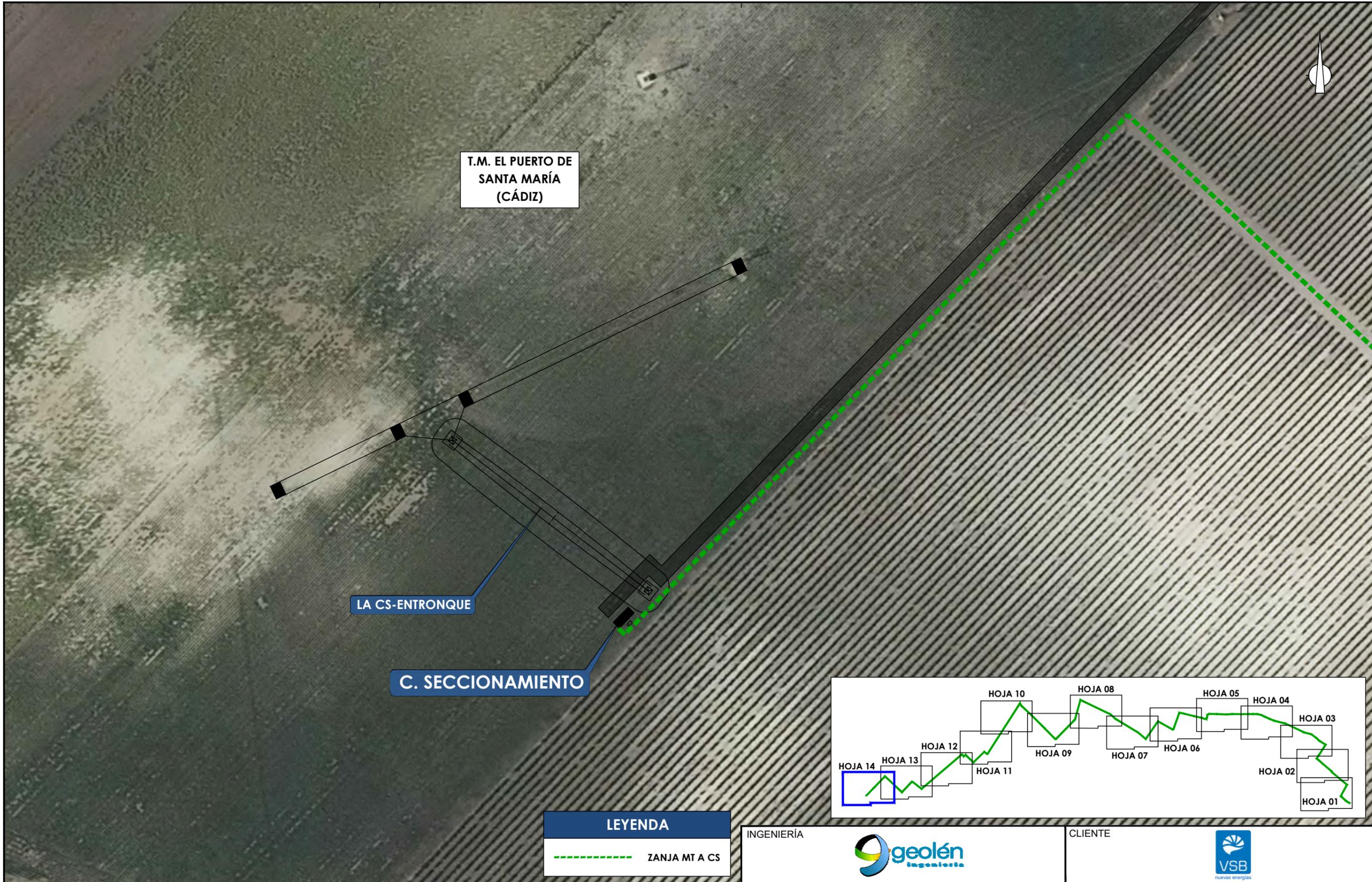
| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |



| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

|  |   |   |               |
|--|---|---|---------------|
| INGENIERÍA   |   | CLIENTE   |               |
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |   | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b><br><br><b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> |               |
|  | Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 |   |               |
| Dibujado   | OCTUBR 2023 E.G.F.                          |   |               |
| Revisado   | OCTUBR 2023 J.M.B.                          |   |               |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 J.M.B.                          | Número:   | S222281_02_05 |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI |   | Hoja:   | 12 de 14      |
|  |   | Escala:   | 1:1.000       |
|  |   | Rev.  | 00            |



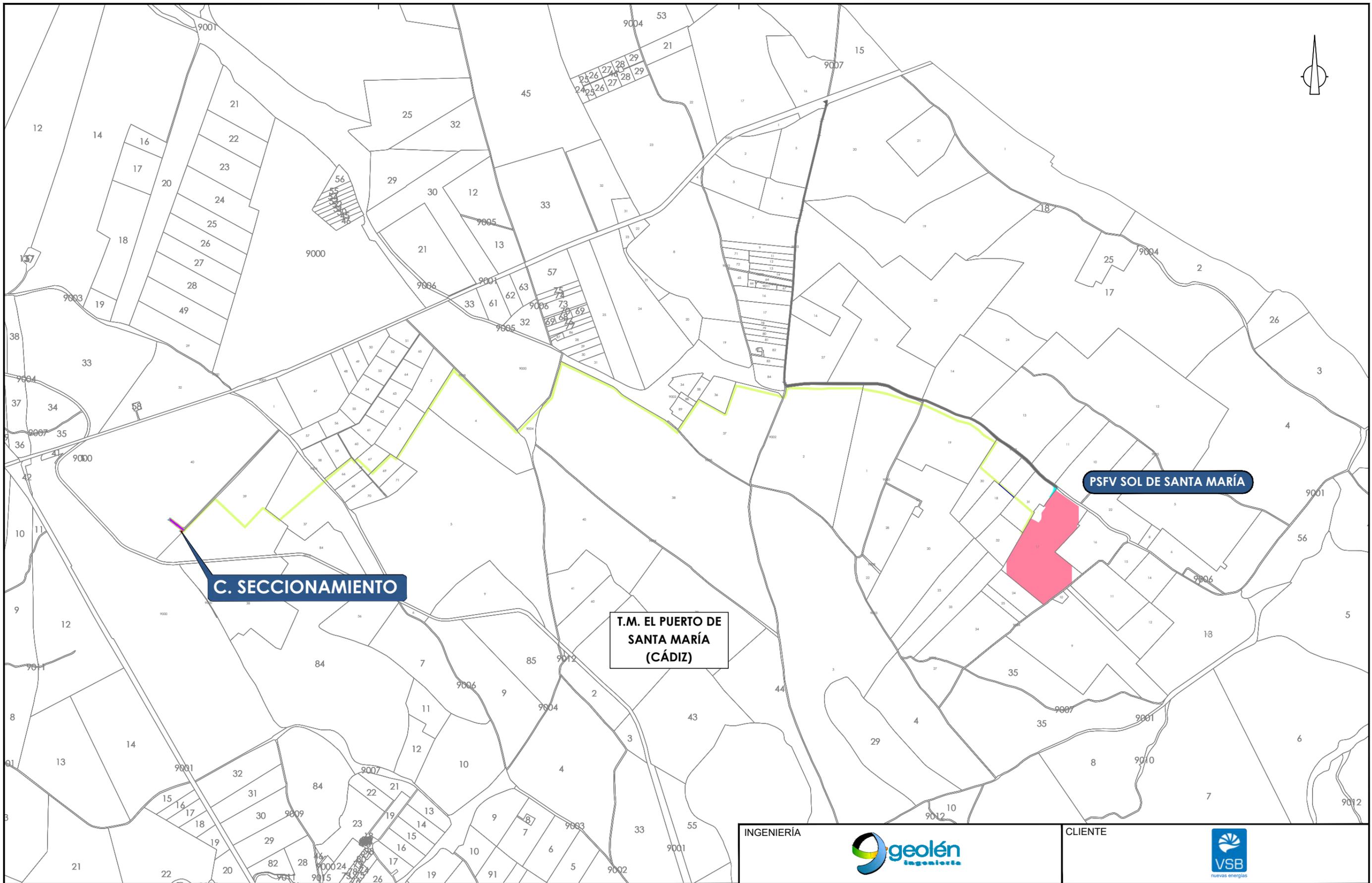


| LEYENDA |               |
|---------|---------------|
|         | ZANJA MT A CS |

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

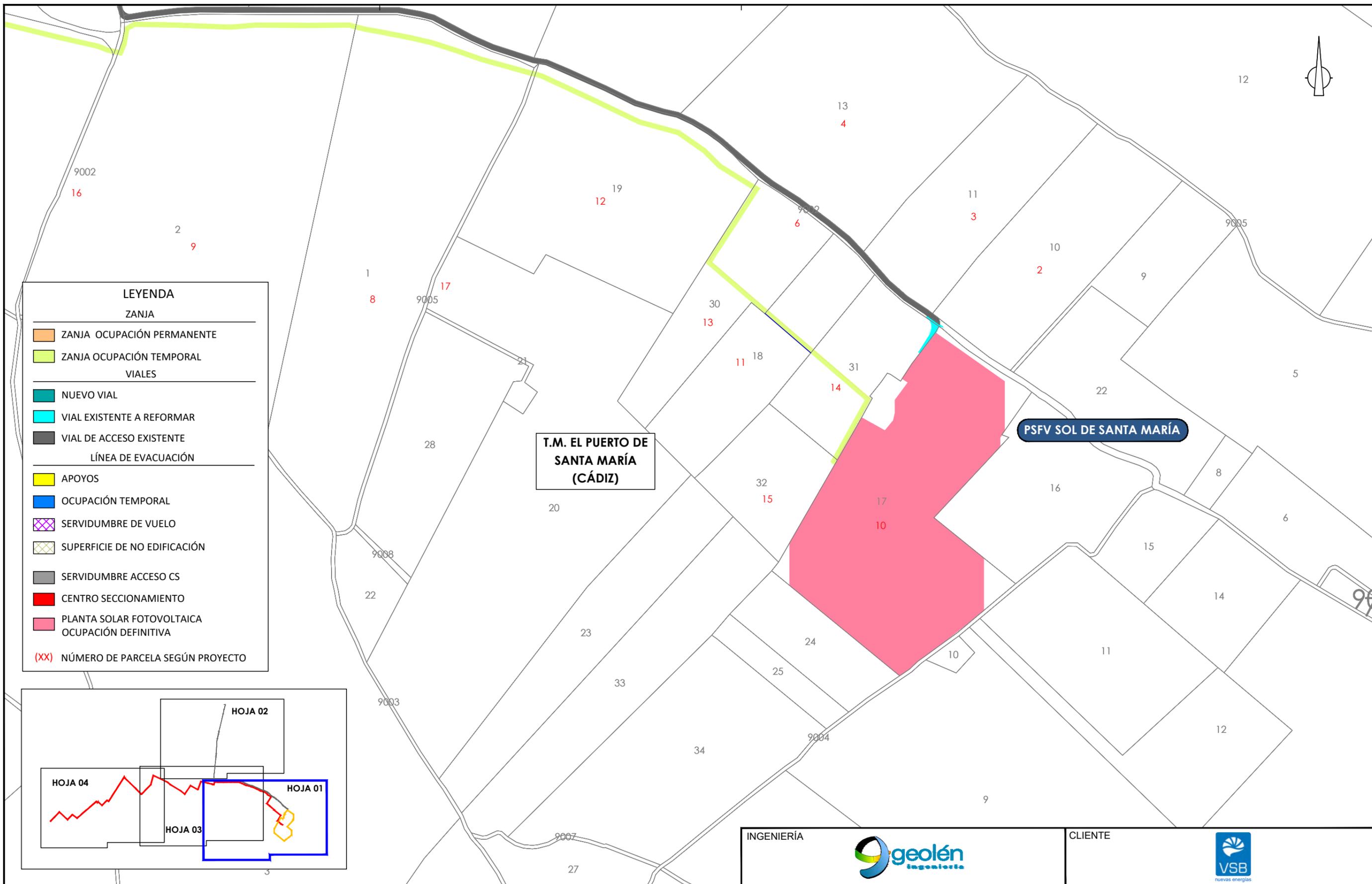
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

| INGENIERO INDUSTRIAL:<br><br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417  | <b>PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b> | Número:<br>S222281_02_05 |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |                   |
|---|---|--------------------------|--------|----------|-------------|--------|----------|-------------|--------|----------|-------------|--------|--|-------------------|
| <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dibujado</td> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>Revisado</td> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>Aprobado</td> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </tbody> </table> |   | Fecha                    | Nombre | Dibujado | OCTUBR 2023 | E.G.F. | Revisado | OCTUBR 2023 | J.M.B. | Aprobado | OCTUBR 2023 | J.M.B. | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> | Hoja:<br>14 de 14 |
|   | Fecha   | Nombre                   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |                   |
| Dibujado  | OCTUBR 2023   | E.G.F.                   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |                   |
| Revisado  | OCTUBR 2023   | J.M.B.                   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |                   |
| Aprobado  | OCTUBR 2023   | J.M.B.                   |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |                   |
| Archivo CAD: S222281_02_05_00_Planta general sobre ortofoto_LI  |   | Escala:<br>1:1.000       |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |                   |
|   |   | Rev.<br>00               |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |                   |

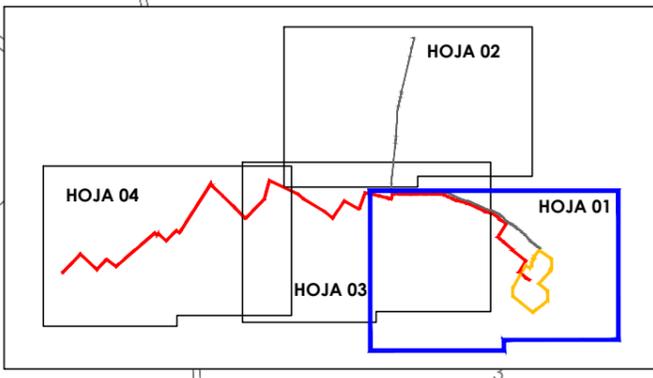


|       |       |              |  |          |
|-------|-------|--------------|--|----------|
| 4     |       |              |  |          |
| 3     |       |              |  |          |
| 2     |       |              |  |          |
| 1     |       |              |  |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION |  | APROBADO |

|  |  |   |  |  |  |   |  |
|--|--|---|--|--|--|---|--|
| INGENIERÍA   |  |  |  | CLIENTE  |  |  |  |
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |  |   |  | <b>PLANTA GENERAL SOBRE PARCELARIO</b>   |  |   |  |
| <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 |  |   |  |  |  |   |  |
| Fecha  |  | Nombre  |  | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  |   |  |
| Dibujado   |  | Revisado  |  |  |  |   |  |
| Aprobado   |  | Aprobado  |  |  |  |   |  |
| OCTUBR 2023  |  | J.M.B.  |  | Número:  |  | S222281_02_06   |  |
| OCTUBR 2023  |  | J.M.B.  |  | Hoja:  |  | 0 de 4  |  |
| OCTUBR 2023  |  | J.M.B.  |  | Escala:  |  | 1:15.000  |  |
| Archivo CAD: S222281_02_06_00_Planta general sobre parcelario.   |  |   |  | Rev.   |  | 00  |  |



| LEYENDA             |  |
|---------------------|--|
| ZANJA               |  |
|                     | ZANJA OCUPACIÓN PERMANENTE                     |
|                     | ZANJA OCUPACIÓN TEMPORAL                       |
| VIALES              |  |
|                     | NUEVO VIAL                                     |
|                     | VIAL EXISTENTE A REFORMAR                      |
|                     | VIAL DE ACCESO EXISTENTE                       |
| LÍNEA DE EVACUACIÓN |  |
|                     | APOYOS   |
|                     | OCUPACIÓN TEMPORAL                             |
|                     | SERVIDUMBRE DE VUELO                           |
|                     | SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN                   |
|                     | SERVIDUMBRE ACCESO CS                          |
|                     | CENTRO SECCIONAMIENTO                          |
|                     | PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA OCUPACIÓN DEFINITIVA |
| (XX)                | NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO               |



T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

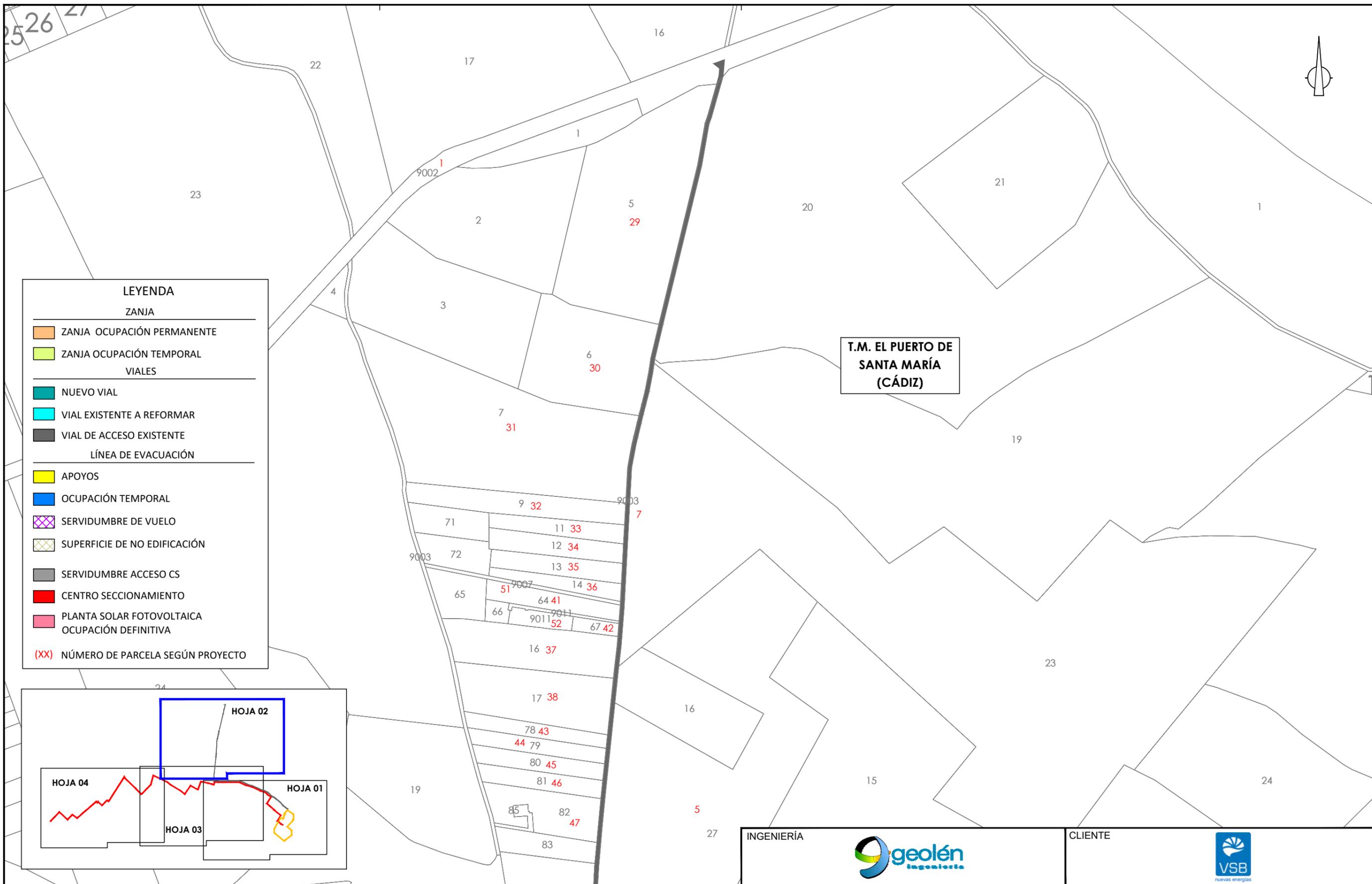
PSFV SOL DE SANTA MARÍA

|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

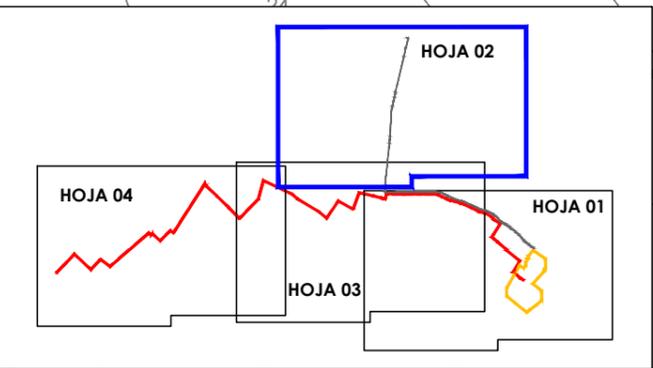
|  |             |  |         |               |
|--|-------------|--|---------|---------------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             | <b>PLANTA GENERAL SOBRE PARCELARIO</b> | Número: | S222281_02_06 |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |             |  | Hoja:   | 1 de 4        |
| Dibujado   | OCTUBR 2023 | E.G.F.                                 | Escala: | 1:5.000       |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.                                 | Rev.    | 00            |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.                                 |         |               |
| Archivo CAD: S222281_02_06_00_Planta general sobre parcelario. |             |  |         |               |

**ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"**



T.M. EL PUERTO DE  
SANTA MARÍA  
(CÁDIZ)

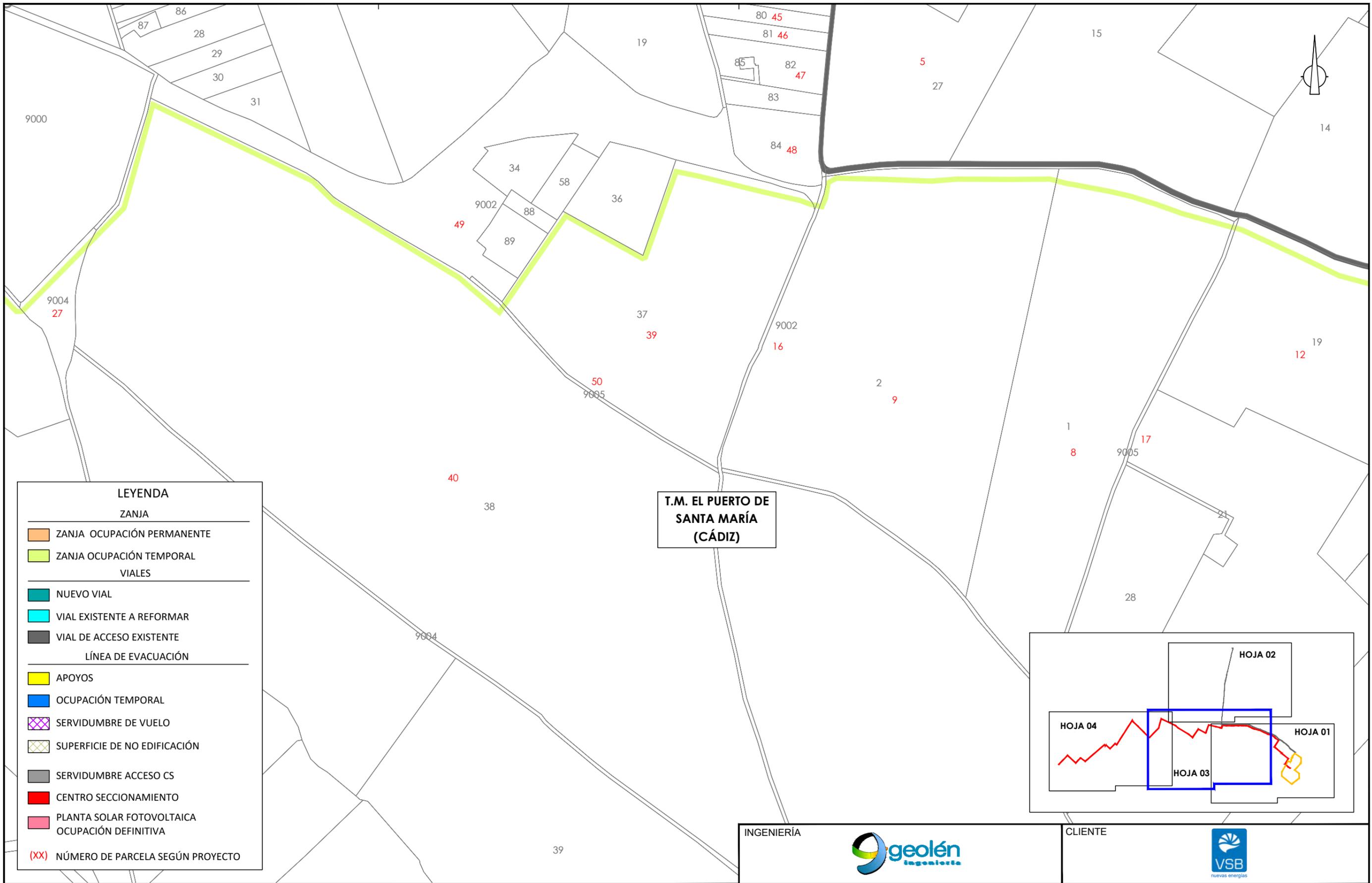
| LEYENDA             |  |
|---------------------|--|
| ZANJA               |  |
|                     | ZANJA OCUPACIÓN PERMANENTE                     |
|                     | ZANJA OCUPACIÓN TEMPORAL                       |
| VIALES              |  |
|                     | NUEVO VIAL                                     |
|                     | VIAL EXISTENTE A REFORMAR                      |
|                     | VIAL DE ACCESO EXISTENTE                       |
| LÍNEA DE EVACUACIÓN |  |
|                     | APOYOS   |
|                     | OCUPACIÓN TEMPORAL                             |
|                     | SERVIDUMBRE DE VUELO                           |
|                     | SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN                   |
|                     | SERVIDUMBRE ACCESO CS                          |
|                     | CENTRO SECCIONAMIENTO                          |
|                     | PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA OCUPACIÓN DEFINITIVA |
| (XX)                | NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO               |



|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

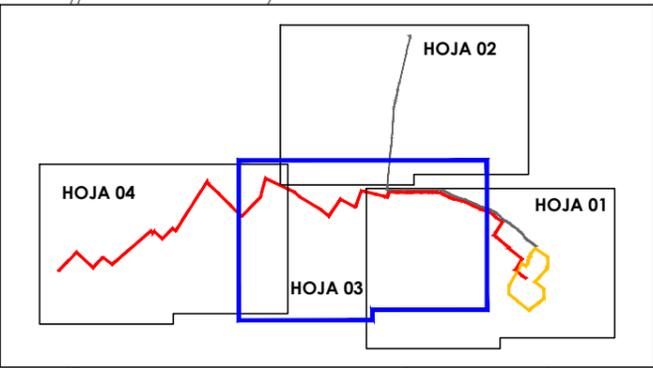
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

|  |             |  |  |               |         |    |
|--|-------------|--|--|---------------|---------|----|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             | <b>PLANTA GENERAL SOBRE PARCELARIO</b> | Número:  | S222281_02_06 |         |    |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |             |  | Hoja:  | 2 de 4        |         |    |
| Dibujado   | OCTUBR 2023 | E.G.F.                                 | Escala:  | Rev.          |         |    |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.                                 |  |               | 1:5.000 | 00 |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.                                 |  |               |         |    |
| Archivo CAD: S222281_02_06_00_Planta general sobre parcelario. |             |  | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b> |               |         |    |



**T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**

| LEYENDA             |  |
|---------------------|--|
| ZANJA               |  |
|                     | ZANJA OCUPACIÓN PERMANENTE                     |
|                     | ZANJA OCUPACIÓN TEMPORAL                       |
| VIALES              |  |
|                     | NUEVO VIAL                                     |
|                     | VIAL EXISTENTE A REFORMAR                      |
|                     | VIAL DE ACCESO EXISTENTE                       |
| LÍNEA DE EVACUACIÓN |  |
|                     | APOYOS   |
|                     | OCUPACIÓN TEMPORAL                             |
|                     | SERVIDUMBRE DE VUELO                           |
|                     | SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN                   |
|                     | SERVIDUMBRE ACCESO CS                          |
|                     | CENTRO SECCIONAMIENTO                          |
|                     | PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA OCUPACIÓN DEFINITIVA |
|                     | NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO               |

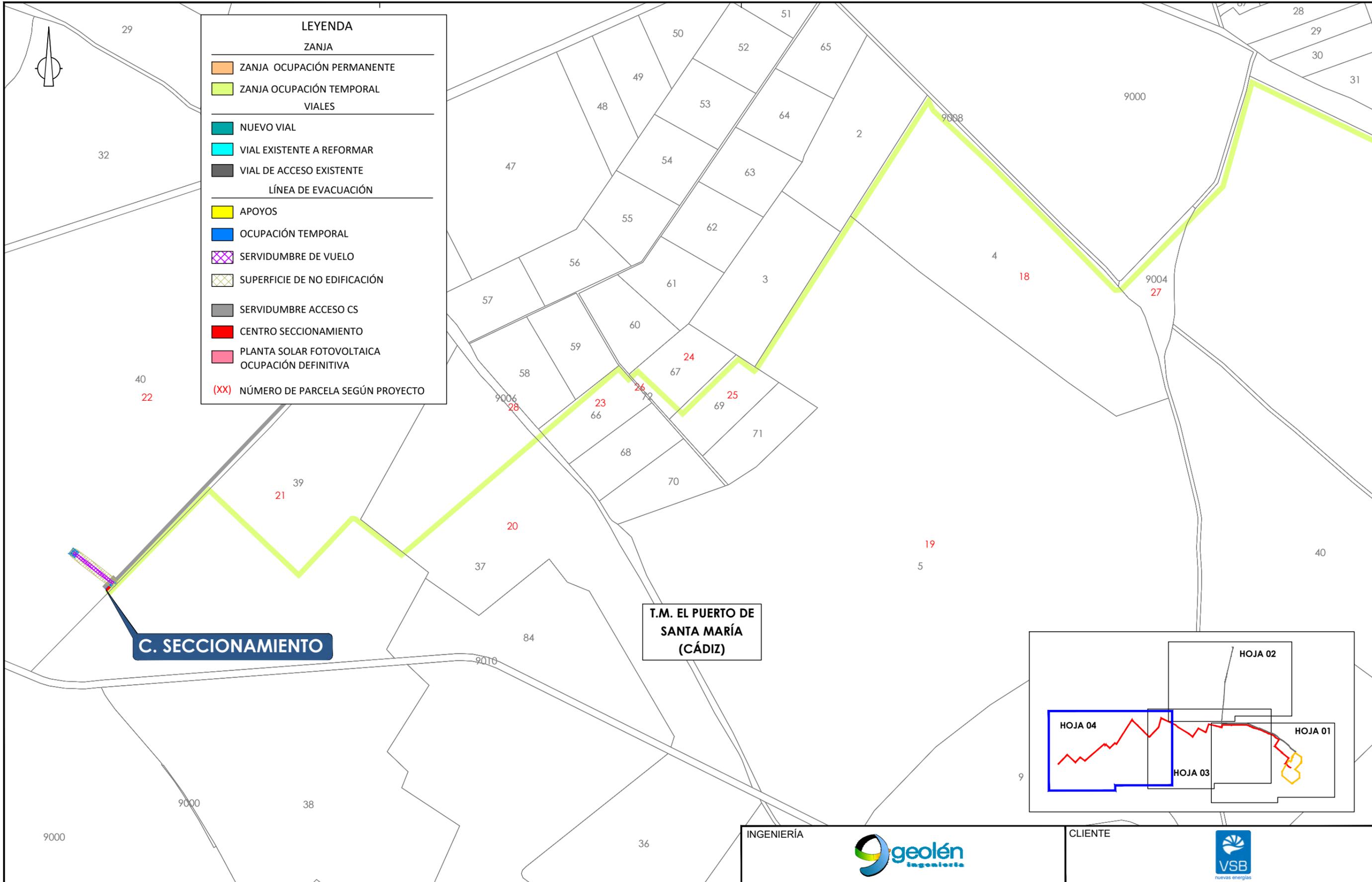


|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

|  |             |  |         |               |
|--|-------------|--|---------|---------------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             | <b>PLANTA GENERAL SOBRE PARCELARIO</b> | Número: | S222281_02_06 |
| Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                    |             |  | Hoja:   | 3 de 4        |
| Dibujado   | OCTUBR 2023 | E.G.F.                                 | Escala: | 1:5.000       |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.                                 | Rev.    | 00            |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.                                 |         |               |
| Archivo CAD: S222281_02_06_00_Planta general sobre parcelario. |             |  |         |               |

**ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"**



**LEYENDA**

**ZANJA**

- ZANJA OCUPACIÓN PERMANENTE
- ZANJA OCUPACIÓN TEMPORAL

**VIALES**

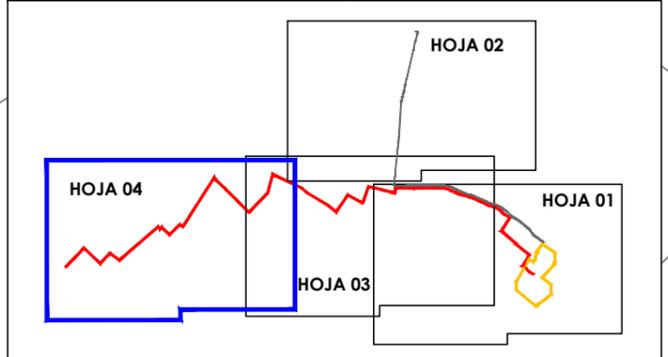
- NUEVO VIAL
- VIAL EXISTENTE A REFORMAR
- VIAL DE ACCESO EXISTENTE

**LÍNEA DE EVACUACIÓN**

- APOYOS
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- SERVIDUMBRE ACCESO CS
- CENTRO SECCIONAMIENTO
- PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA OCUPACIÓN DEFINITIVA
- (XX) NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO

**C. SECCIONAMIENTO**

**T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)**



|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

INGENIERÍA

INGENIERO INDUSTRIAL:

Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417

|          |             |        |
|----------|-------------|--------|
|          | Fecha       | Nombre |
| Dibujado | OCTUBR 2023 | E.G.F. |
| Revisado | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Aprobado | OCTUBR 2023 | J.M.B. |

Archivo CAD: S222281\_02\_06\_00\_Planta general sobre parcelario.

CLIENTE

**PLANTA GENERAL SOBRE PARCELARIO**

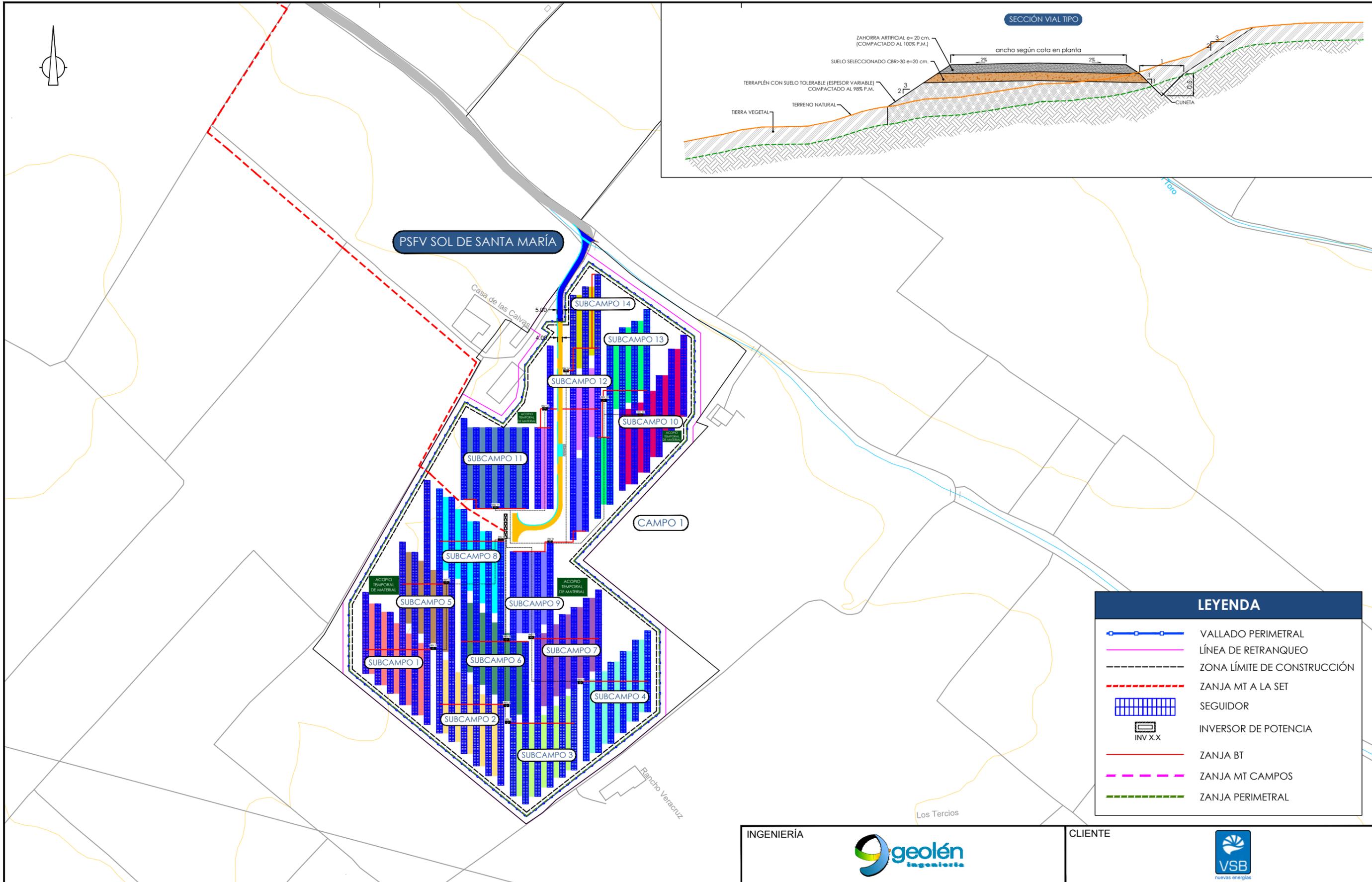
**ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"**

Número: S222281\_02\_06

Hoja: 4 de 4

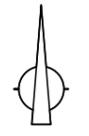
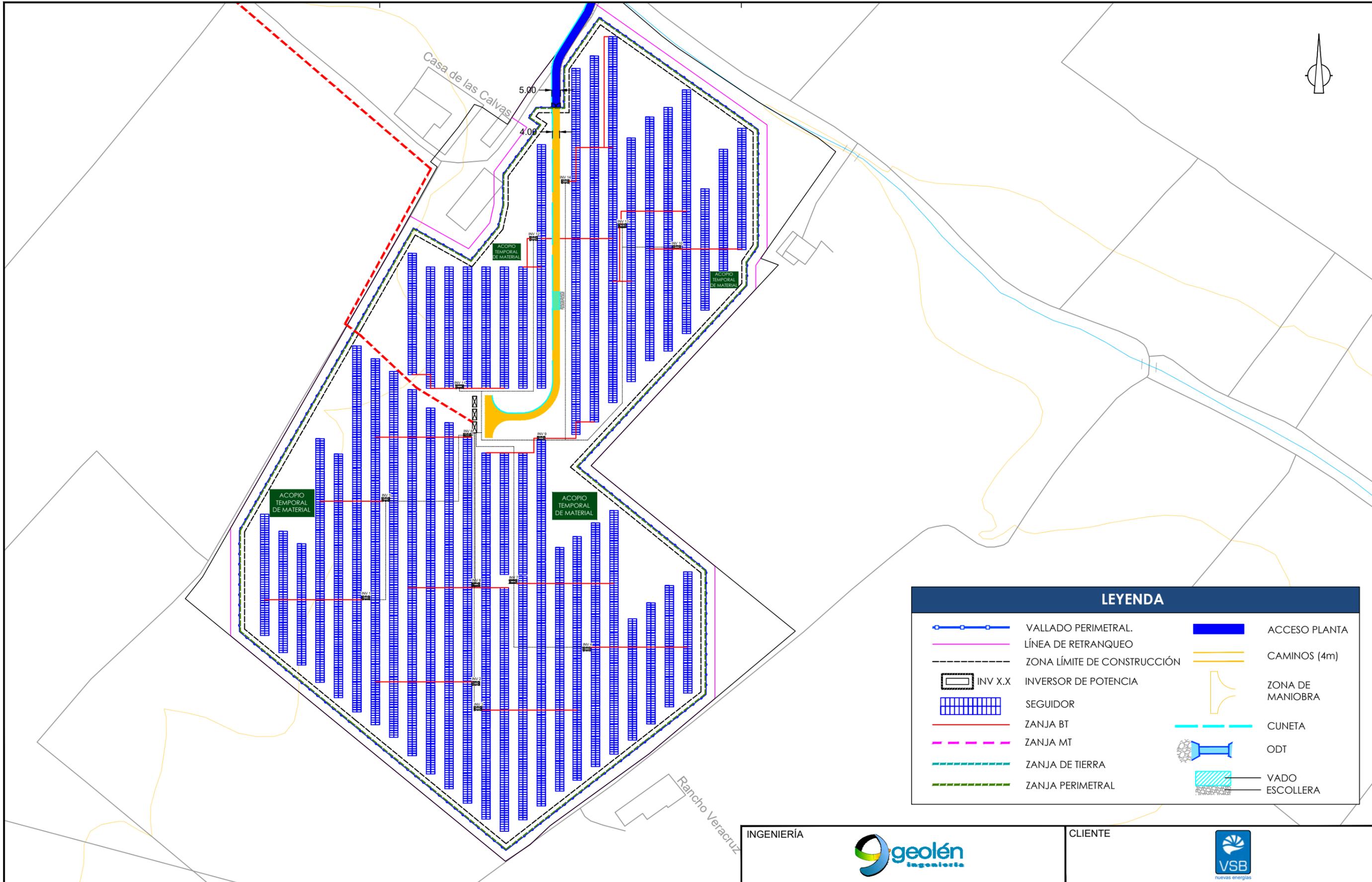
Escala: 1:5.000

Rev. 00



|       |       |              |  |          |
|-------|-------|--------------|--|----------|
| 4     |       |              |  |          |
| 3     |       |              |  |          |
| 2     |       |              |  |          |
| 1     |       |              |  |          |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION |  | APROBADO |

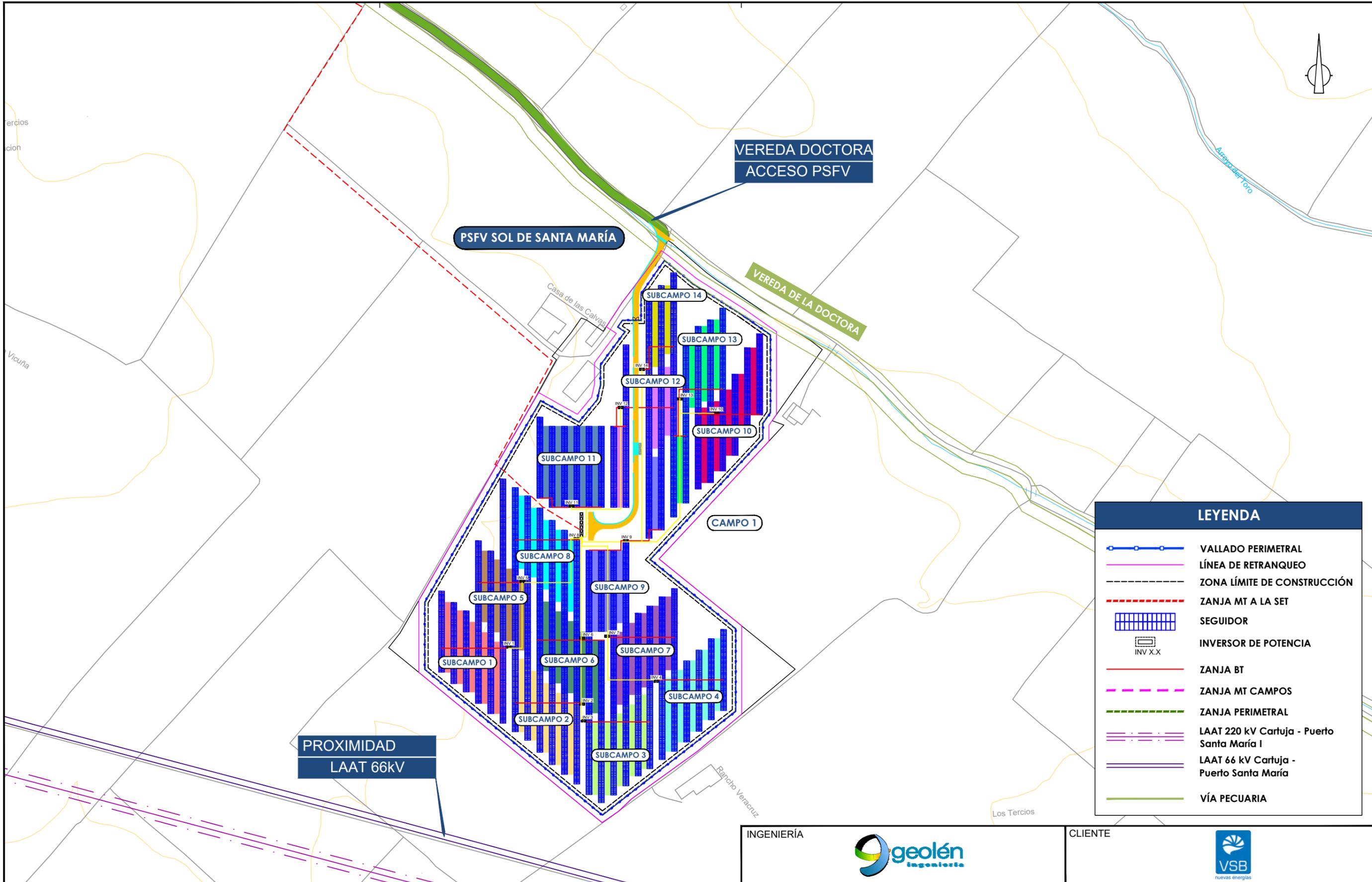
| INGENIERÍA  |             | CLIENTE                             |         |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
|---|-------------|-------------------------------------|---------|--------|----------|-------------|--------|----------|-------------|--------|----------|-------------|--------|--|--|
| INGENIERO INDUSTRIAL:   |             | <b>PLANTA GENERAL DE OBRA CIVIL</b> |         |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417   |             | Número: S222281_02_07               |         |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> <tr> <td>Dibujado</td> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>Revisado</td> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>Aprobado</td> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </table> |             |                                     | Fecha   | Nombre | Dibujado | OCTUBR 2023 | E.G.F. | Revisado | OCTUBR 2023 | J.M.B. | Aprobado | OCTUBR 2023 | J.M.B. | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  |
|   | Fecha       | Nombre                              |         |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Dibujado  | OCTUBR 2023 | E.G.F.                              |         |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Revisado  | OCTUBR 2023 | J.M.B.                              |         |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Aprobado  | OCTUBR 2023 | J.M.B.                              |         |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
| Archivo CAD: S222281_02_07_00_Planta general de obra civil.dwg  |             | Hoja: 0 de 1                        | Rev. 00 |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |
|   |             | Escala: 1:3.000                     |         |        |          |             |        |          |             |        |          |             |        |  |  |



| LEYENDA |                             |  |                  |
|---------|-----------------------------|--|------------------|
|         | VALLADO PERIMETRAL.         |  | ACCESO PLANTA    |
|         | LÍNEA DE RETRANQUEO         |  | CAMINOS (4m)     |
|         | ZONA LÍMITE DE CONSTRUCCIÓN |  | ZONA DE MANIOBRA |
|         | INV X.X                     |  | CUNETA           |
|         | SEGUIDOR                    |  | ODT              |
|         | ZANJA BT                    |  | VADO ESCOLLERA   |
|         | ZANJA MT                    |  |                  |
|         | ZANJA DE TIERRA             |  |                  |
|         | ZANJA PERIMETRAL            |  |                  |

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

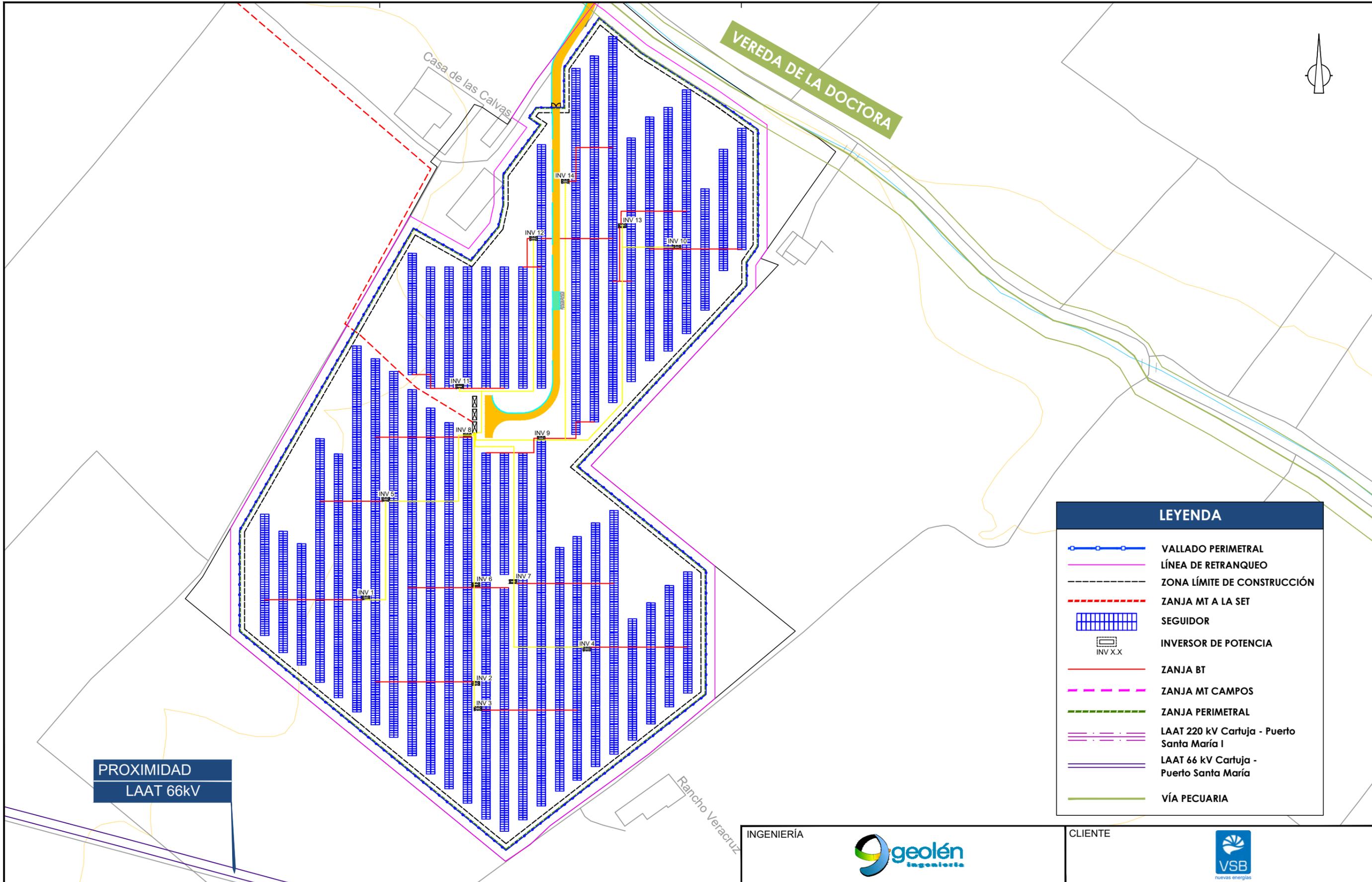
| INGENIERÍA  |        | CLIENTE                                    |        |             |        |             |        |             |        |  |  |
|---|--------|--|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--|--|
| INGENIERO INDUSTRIAL:   |        | <b>PLANTA GENERAL DE OBRA CIVIL</b>        |        |             |        |             |        |             |        |  |  |
| <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417   |        | Número: S222281_02_07                      |        |             |        |             |        |             |        |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </tbody> </table> |        | Fecha                                      | Nombre | OCTUBR 2023 | E.G.F. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b> |  |
| Fecha   | Nombre |  |        |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | E.G.F. |  |        |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |  |        |             |        |             |        |             |        |  |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |  |        |             |        |             |        |             |        |  |  |
| Archivo CAD: S222281_02_07_00_Planta general de obra civil.dwg  |        | Hoja: 1 de 1<br>Escala: 1:2.000<br>Rev. 00 |        |             |        |             |        |             |        |  |  |



| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | VALLADO PERIMETRAL                         |
|         | LÍNEA DE RETRANQUEO                        |
|         | ZONA LÍMITE DE CONSTRUCCIÓN                |
|         | ZANJA MT A LA SET                          |
|         | SEGUIDOR                                   |
|         | INVERSOR DE POTENCIA                       |
|         | ZANJA BT                                   |
|         | ZANJA MT CAMPOS                            |
|         | ZANJA PERIMETRAL                           |
|         | LAAT 220 kV Cartuja - Puerto Santa María I |
|         | LAAT 66 kV Cartuja - Puerto Santa María    |
|         | VÍA PECUARIA                               |

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

|  |             |   |               |
|--|-------------|---|---------------|
| INGENIERÍA   |             | CLIENTE   |               |
| INGENIERO INDUSTRIAL:  |             | <b>PLANTA GENERAL AFECCIONES CAMPOS</b><br><br><b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b> |               |
| <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417                |             |   |               |
| Fecha  | Nombre      |   |               |
| OCTUBR 2023  | E.G.F.      |   |               |
| OCTUBR 2023  | J.M.B.      |   |               |
| Revisado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.  |               |
| Aprobado   | OCTUBR 2023 | J.M.B.  |               |
| Archivo CAD: S222281_02_08_00_Planta general afecciones.Campos |             | Número:   | S222281_02_08 |
|  |             | Hoja:   | 0 de 1        |
|  |             | Escala:   | 1:3.000       |
|  |             | Rev.  | 00            |



| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | VALLADO PERIMETRAL                         |
|         | LÍNEA DE RETRANQUEO                        |
|         | ZONA LÍMITE DE CONSTRUCCIÓN                |
|         | ZANJA MT A LA SET                          |
|         | SEGUIDOR                                   |
|         | INVERSOR DE POTENCIA                       |
|         | ZANJA BT                                   |
|         | ZANJA MT CAMPOS                            |
|         | ZANJA PERIMETRAL                           |
|         | LAAT 220 kV Cartuja - Puerto Santa María I |
|         | LAAT 66 kV Cartuja - Puerto Santa María    |
|         | VÍA PECUARIA                               |

PROXIMIDAD  
LAAT 66kV

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

| INGENIERÍA  |        | CLIENTE                                 |        |             |        |             |        |             |        |              |  |
|---|--------|---|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--------------|--|
| INGENIERO INDUSTRIAL:   |        | <b>PLANTA GENERAL AFECCIONES CAMPOS</b> |        |             |        |             |        |             |        |              |  |
| <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417   |        | Número: S222281_02_08                   |        |             |        |             |        |             |        |              |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>E.G.F.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> <tr> <td>OCTUBR 2023</td> <td>J.M.B.</td> </tr> </tbody> </table> |        | Fecha                                   | Nombre | OCTUBR 2023 | E.G.F. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | OCTUBR 2023 | J.M.B. | Hoja: 1 de 1 |  |
| Fecha   | Nombre |   |        |             |        |             |        |             |        |              |  |
| OCTUBR 2023   | E.G.F. |   |        |             |        |             |        |             |        |              |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |   |        |             |        |             |        |             |        |              |  |
| OCTUBR 2023   | J.M.B. |   |        |             |        |             |        |             |        |              |  |
| <b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOL DE SANTA MARÍA"</b>  |        | Escala: 1:2.000    Rev. 00              |        |             |        |             |        |             |        |              |  |

Archivo CAD: S222281\_02\_08\_00\_Planta general afecciones.Campos

**LEYENDA**

-  ZANJA MT A CS
-  LAAT 220 kV Cartuja - Puerto Santa María I
-  LAAT 66 kV Cartuja - Puerto Santa María
-  GASODUCTO
-  VÍA PECUARIA
-  OLEODUCTO
-  LAMT - CORTIJONUE 15 kV

**CRUZAMIENTO CAMINO TEJAR**  
 X= 745.646,17  
 Y= 4.060.821,032

**CRUZAMIENTO CAMINO CONEJO**  
 X= 745.646,17  
 Y= 4.060.724,505

**CRUZAMIENTO CAMINO ROMA**  
 X= 747.166,707  
 Y= 4.060.861,574

**CRUZAMIENTO CAMINO HIJUELA**  
 X= 748.347,403  
 Y= 4.060.453,461

**C. SECCIONAMIENTO**

T.M. EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)

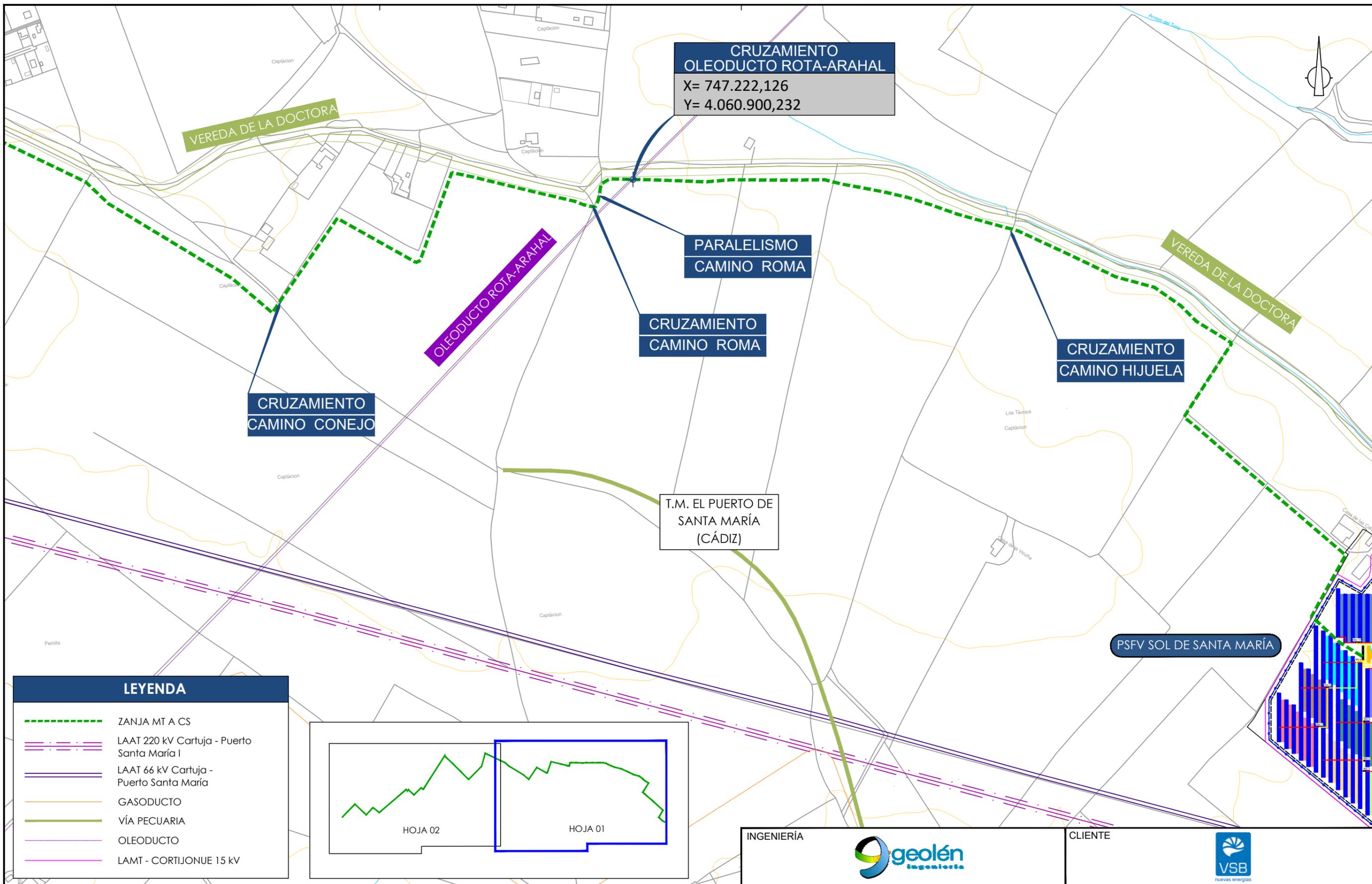
PSFV SOL DE SANTA MARÍA

|   |  |
|---|--|
| INGENIERÍA<br> | CLIENTE<br> |
|---|--|

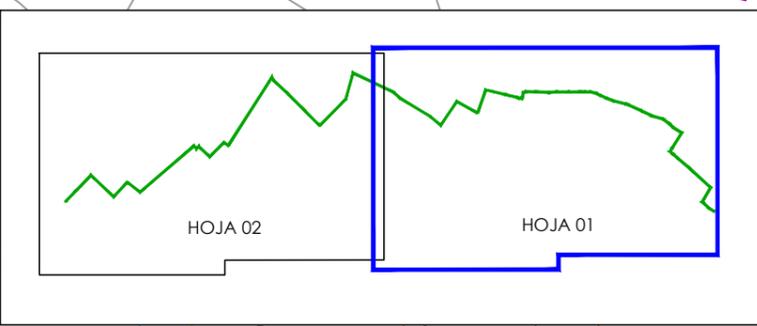
|   |  |  |
|---|--|--|
| INGENIERO INDUSTRIAL:<br><br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <p style="color: red; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">PLANTA GENERAL AFECCIONES<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</p> <p style="font-weight: bold; font-size: 1.1em;">ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</p> | Número:<br>S222281_02_09<br><br>Hoja:<br>0 de 3<br><br>Escala:<br>1:10.000<br>Rev.<br>00 |
|---|--|--|

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

Archivo CAD: S222281\_02\_09\_00\_Planta general afecciones.Linea



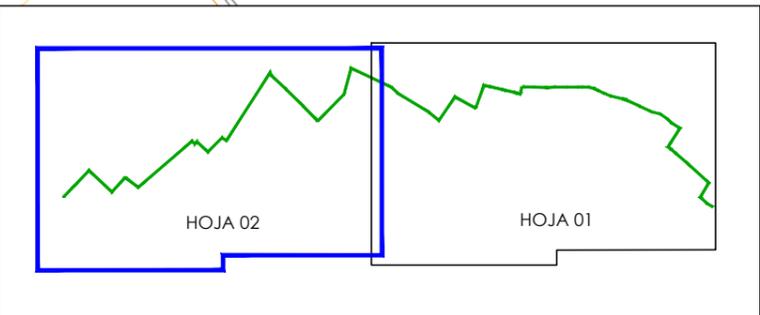
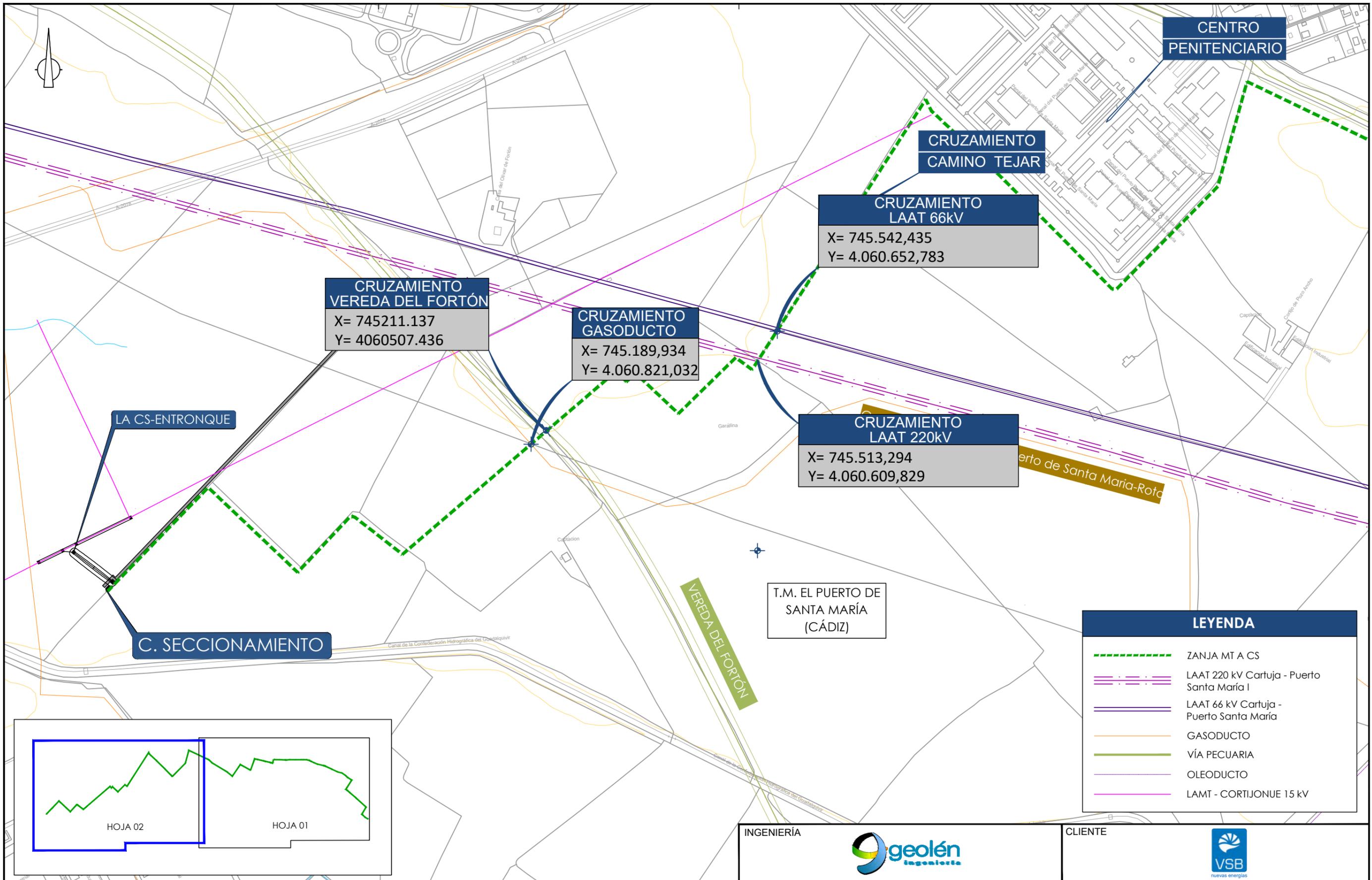
| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | ZANJA MT A CS                              |
|         | LAAT 220 kV Cartuja - Puerto Santa María I |
|         | LAAT 66 kV Cartuja - Puerto Santa María    |
|         | GASODUCTO                                  |
|         | VÍA PECUARIA                               |
|         | OLEODUCTO                                  |
|         | LAMT - CORTIJONUE 15 KV                    |



|            |  |         |  |
|------------|--|---------|--|
| INGENIERÍA |  | CLIENTE |  |
|------------|--|---------|--|

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

|   |   |   |             |               |         |         |
|---|---|---|-------------|---------------|---------|---------|
| INGENIERO INDUSTRIAL:   | <br>Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417 | <b>PLANTA GENERAL AFECCIONES<br/>LÍNEA DE INTERCONEXIÓN</b><br><br><b>ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN<br/>DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA<br/>"SOL DE SANTA MARÍA"</b> | Número:     | S222281_02_09 |         |         |
| Dibujado:   |   |   | Fecha:      | Nombre:       | Hoja:   | 1 de 3  |
| Revisado:   |   |   | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Escala: | 1:5.000 |
| Aprobado:   |   |   | OCTUBR 2023 | J.M.B.        | Rev.    | 00      |
| Archivo CAD: S222281_02_09_00_Planta general afecciones.Linea |   |   |             |               |         |         |



INGENIERÍA  CLIENTE 

|       |       |              |          |  |
|-------|-------|--------------|----------|--|
| 4     |       |              |          |  |
| 3     |       |              |          |  |
| 2     |       |              |          |  |
| 1     |       |              |          |  |
| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |  |

INGENIERO INDUSTRIAL:



Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417

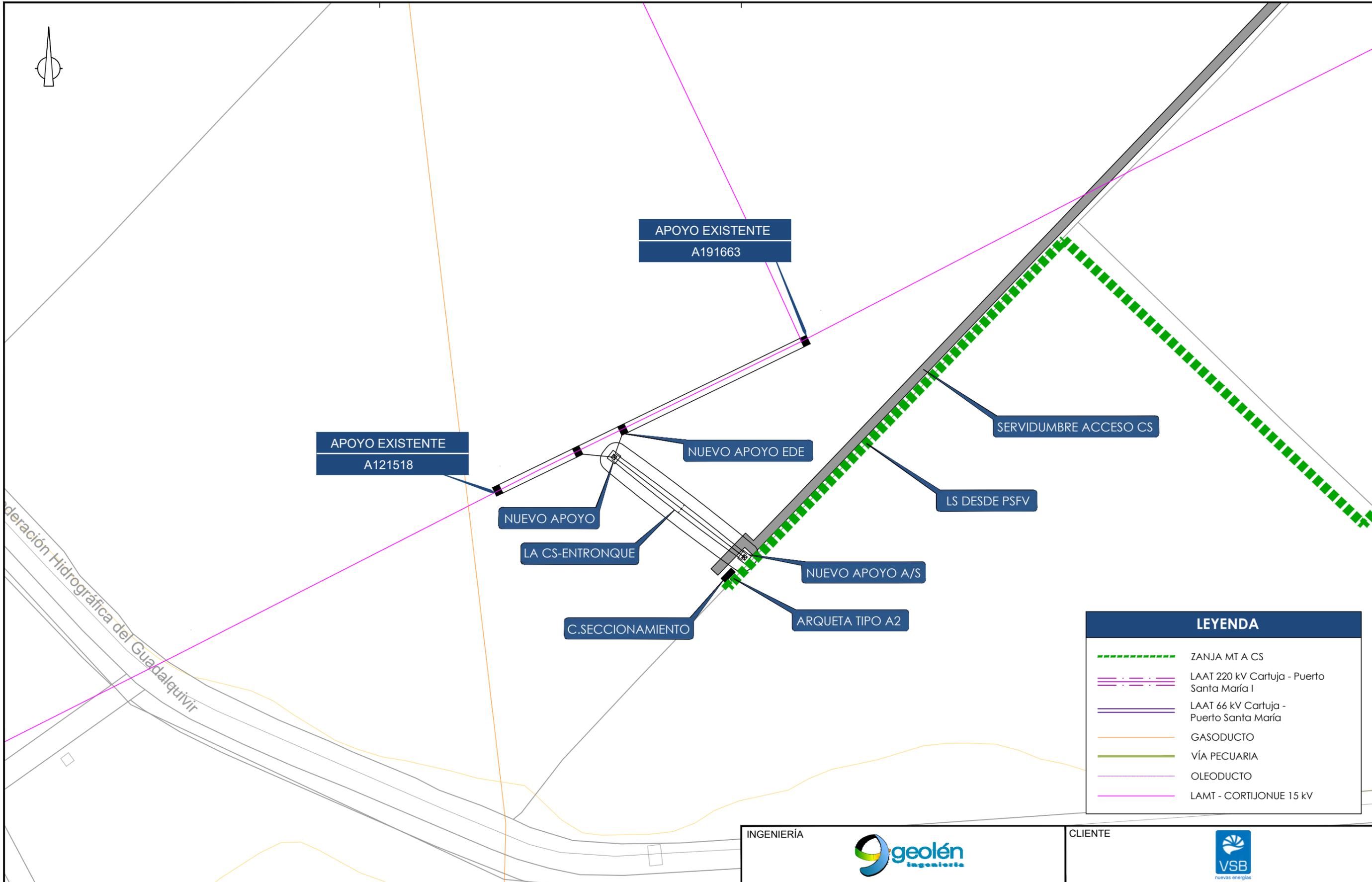
|          |             |        |
|----------|-------------|--------|
|          | Fecha       | Nombre |
| Dibujado | OCTUBR 2023 | E.G.F. |
| Revisado | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Aprobado | OCTUBR 2023 | J.M.B. |

Archivo CAD: S222281\_02\_09\_00\_Planta general afecciones.Linea

**PLANTA GENERAL AFECCIONES  
LÍNEA DE INTERCONEXIÓN**

**ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA  
"SOL DE SANTA MARÍA"**

|         |               |
|---------|---------------|
| Número: | S222281_02_09 |
| Hoja:   | 2 de 3        |
| Escala: | 1:5.000       |
| Rev.:   | 00            |



| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | ZANJA MT A CS                              |
|         | LAAT 220 kV Cartuja - Puerto Santa María I |
|         | LAAT 66 kV Cartuja - Puerto Santa María    |
|         | GASODUCTO                                  |
|         | VÍA PECUARIA                               |
|         | OLEODUCTO                                  |
|         | LAMT - CORTIJONUE 15 kV                    |

| EDIC. | FECHA | MODIFICACION | APROBADO |
|-------|-------|--------------|----------|
| 4     |       |              |          |
| 3     |       |              |          |
| 2     |       |              |          |
| 1     |       |              |          |

INGENIERÍA

CLIENTE

INGENIERO INDUSTRIAL:

Jose Luis Morera Barragán, Colegiado: 4.417

|          | Fecha       | Nombre |
|----------|-------------|--------|
| Dibujado | OCTUBR 2023 | E.G.F. |
| Revisado | OCTUBR 2023 | J.M.B. |
| Aprobado | OCTUBR 2023 | J.M.B. |

Archivo CAD: S222281\_02\_09\_00\_Planta general afecciones.Linea

**PLANTA GENERAL AFECCIONES  
LÍNEA DE INTERCONEXIÓN**

**ADENDA AL PROYECTO DE EJECUCIÓN  
DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA  
"SOL DE SANTA MARÍA"**

|         |               |
|---------|---------------|
| Número: | S222281_02_09 |
| Hoja:   | 3 de 3        |
| Escala: | 1:1.500       |
| Rev.:   | 00            |