



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre: DAVID GAVIN ASSO

Colegio: ARAGÓN Y LA RIOJA

Número colegiado/a: 2207

Firma colegiado/a:

18039234N  
DAVID GAVIN  
(C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN  
(C:Q5070003H)  
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN  
(C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN  
ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N,  
2.5.4.97=vATES-Q5070003H, ou=INGENIERO  
INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL,  
o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE  
ARAGON Y LA RIOJA, c=ES  
Date: 2024.02.14 17:54:34 +01'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:



**PROYECTO MODIFICADO  
PFV SAN MIGUEL E**

**SEPARATA PARA GARATUR, S.L.**

**NOVIEMBRE 2023**



## ÍNDICE GENERAL DE LA SEPARATA

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| DOCUMENTO Nº1 | MEMORIA DESCRIPTIVA |
| DOCUMENTO Nº2 | PLANOS              |

Zaragoza, Noviembre de 2023  
El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL



David Gavín Asso  
Colegiado Nº 2.207 C.O.I.I.A.R.



**PROYECTO MODIFICADO  
PFV SAN MIGUEL E**

**Memoria Descriptiva de Separata  
Garatur, S.L.**

| Prepared by:                                                             | Checked by:                                                              | Approved by:                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Full Name:<br><b>SATEL</b><br>Title: DEPARTAMENTO<br>ENERGÍAS RENOVABLES | Full Name:<br><b>SATEL</b><br>Title: DEPARTAMENTO<br>ENERGÍAS RENOVABLES | Full Name:<br><b>FORESTALIA RENOVABLES, S.L.</b><br>Title: Technical Office Director |
| Date: 11/2023                                                            | Date: 11/2023                                                            | Date: 11/2023                                                                        |

## ÍNDICE

|        |                                                    |    |
|--------|----------------------------------------------------|----|
| 1.     | Objeto y Alcance.....                              | 4  |
| 2.     | Datos del promotor .....                           | 5  |
| 3.     | Normativa de aplicación.....                       | 6  |
| 3.1.   | Electricidad .....                                 | 6  |
| 3.2.   | Seguridad y Salud .....                            | 7  |
| 3.3.   | Impacto ambiental y contaminación atmosférica..... | 8  |
| 3.4.   | Seguridad contra incendios .....                   | 9  |
| 3.5.   | Otras .....                                        | 9  |
| 4.     | Descripción de la instalación .....                | 10 |
| 4.1.   | Situación y emplazamiento .....                    | 11 |
| 4.2.   | Descripción de la poligonal .....                  | 12 |
| 4.3.   | Accesos .....                                      | 16 |
| 4.4.   | Configuración de diseño adaptada.....              | 17 |
| 4.5.   | Descripción de la evacuación .....                 | 18 |
| 5.     | Obra civil.....                                    | 19 |
| 5.1.   | Movimiento de tierras.....                         | 19 |
| 5.1.1. | Limpieza y desbroce .....                          | 19 |
| 5.1.2. | Excavación .....                                   | 19 |
| 5.1.3. | Relleno.....                                       | 19 |
| 5.2.   | Vallado.....                                       | 20 |
| 5.3.   | Pantalla vegetal .....                             | 20 |
| 5.4.   | Viales de acceso.....                              | 21 |
| 5.5.   | Red de viales del parque .....                     | 21 |
| 5.6.   | Zanjas y canalizaciones.....                       | 22 |
| 5.7.   | Hincado de estructura .....                        | 23 |
| 5.8.   | Edificaciones previstas .....                      | 23 |
| 5.8.1. | Edificio multiusos .....                           | 23 |
| 5.8.2. | Punto limpio .....                                 | 31 |
| 5.8.3. | Centro de seccionamiento .....                     | 31 |
| 5.9.   | Cimentaciones .....                                | 32 |
| 5.9.1. | Centros de transformación.....                     | 32 |
| 5.9.2. | Edificaciones .....                                | 32 |
| 5.9.3. | Báculos .....                                      | 32 |
| 5.10.  | Zonas de acopio e instalaciones provisionales..... | 32 |
| 5.11.  | Restauración ambiental.....                        | 33 |
| 6.     | Infraestructura eléctrica.....                     | 34 |
| 6.1.   | Cableado solar en corriente continua .....         | 34 |

|      |                                                      |    |
|------|------------------------------------------------------|----|
| 6.2. | Cableado de baja tensión en corriente continua ..... | 34 |
| 6.3. | Cableado de corriente alterna de baja tensión.....   | 34 |
| 6.4. | Cableado de corriente alterna en media tensión.....  | 34 |
| 6.5. | Sistema de puesta a tierra.....                      | 35 |
| 7.   | Adecuación al Plan Urbanístico vigente .....         | 36 |
| 8.   | Descripción de la afección.....                      | 37 |
| 9.   | Conclusión .....                                     | 38 |

## 1. Objeto y Alcance

*Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico*

| PARQUE FOTOVOLTAICO SAN MIGUEL E       |                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Datos generales                        |                                     |
| Promotor                               | ENERGIAS RENOVABLES DE JANÓ, S.L.   |
| Términos municipales del PFV           | Quinto (Zaragoza) y Azaila (Teruel) |
| Potencia nominal / Capacidad de acceso | 23,180 MWn                          |
| Potencia máxima inversores (a 30°C)    | 27,829 MW                           |
| Potencia total módulos fotovoltaicos   | 29,98863 MWp                        |
| Potencia instalada (1)                 | 27,829 MWins                        |
| Superficie vallada del PFV             | 79,22 ha                            |

<sup>(1)</sup> Definida según art. 3 del 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 cumpliendo la disposición adicional primera del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

| CENTRO DE SECCIONAMIENTO PFV SAN MIGUEL E 30 kV (si existe) |                                                  |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Tipo                                                        | Prefabricado en superficie con<br>aparamenta GIS |
| Tensión nominal                                             | 30 kV <sub>ef</sub>                              |
| Tensión asignada                                            | 30 kV <sub>ef</sub>                              |

| LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 30 kV<br>PFV SAN MIGUEL E – SET BONASTRE |                                    |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Tensión nominal                                               | 30 kV                              |
| Tensión más elevada                                           | 220 kV                             |
| Nº de circuitos                                               | 2                                  |
| Cable                                                         | 2 x (RHZ1 18/30 kV 3 x 1 x 630 Al) |
| Longitud                                                      | 8.641 m                            |

El documento tiene como objetivo.

- La presentación del Proyecto para informar a Garatur, S.L. de las posibles afecciones que presenta la infraestructura subterránea de evacuación en media tensión.

## 2. Datos del promotor

A continuación, se resumen los datos principales del titular y a la vez promotor del Proyecto:

- Sociedad: **ENERGIAS RENOVABLES DE JANO, S.L.**

- CIF: **B87822771**

- Domicilio fiscal:

**C/Ortega y Gasset, nº20, 2ª planta.**

**28006, Madrid.**

- Dirección a efectos de notificación:

**C/Coso, 33, 6ª planta, 50003, Zaragoza**

**tramitaciones@forestalia.com**

### 3. Normativa de aplicación

### 3.1. Electricidad

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red establecidas por el IDAE en su apartado destinado a Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica (PCT-C.-Julio 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- Orden ETU/130/2017, de 17 de febrero, por la que se actualizan los parámetros reglamentarios de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperíodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.
- Obra civil y estructuras
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (Instrucción 8.3- IC Señalización de obra).
- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), según Orden del Ministerio de Obras Públicas, de 2 de julio de 1976.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

### 3.2. Seguridad y Salud

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.



- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
  - Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
  - Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
  - Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
  - Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
  - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
  - Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
  - Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
  - Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
  - Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
  - Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
  - Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
  - Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
  - Convenio Colectivo de la Construcción.
  - Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### 3.3. Impacto ambiental y contaminación atmosférica

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la Protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión (BOE nº 222, 13/09/2008).

### 3.4. Seguridad contra incendios

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- (BOE N. 74 DE 28/3/2006) y sus exigencias básicas.
- Reglas Técnicas CEPREVEN.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.

### 3.5. Otras

- Decreto Legislativo 1/2010, de 18/05/2010, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.
- Real Decreto Ley 15/2018 de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto Ley 1/2019 medidas urgentes para adecuar las competencias de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia a las exigencias derivadas del derecho comunitario en relación a las Directivas 2009/72/CE y 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y del gas natural.
- 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.
- Plan General de ordenación urbana (P.G.O.U.) de Quinto (Zaragoza) y Azaila (Teruel).
- Reglamento de Suelo Rústico (Decreto 242/2004)
- Ordenanzas Municipales de Quinto (Zaragoza) y Azaila (Teruel).
- Demás condiciones impuestas por los Organismos públicos afectados y ordenanzas Municipales.

#### 4. Descripción de la instalación

El Proyecto consiste en una planta solar fotovoltaica de generación, que mediante el efecto fotovoltaico que se produce en el módulo fotovoltaico al incidir la radiación solar sobre él, se produce una corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos que están colocados sobre una estructura están eléctricamente conectados en series entre sí (conocidos como strings), y posteriormente estas series (o strings) se conectan en paralelo en las cajas de nivel 1 (también conocidas como cajas de strings o string combiner box y por sus siglas en inglés SCB).

Desde las cajas de nivel 1 se llevan los circuitos de BT de CC hasta la entrega de CC el inversor, en el que a través de electrónica de potencia se convierte la CC en CA. La salida en CA del inversor está eléctricamente conectada con el transformador elevador del centro de transformación para elevar la tensión de salida del inversor hasta el nivel de MT en AC de la planta.

El centro de transformación se completa con las celdas necesarias para disponer de las protecciones necesarias para evacuar la energía en condiciones de seguridad del centro de transformación hasta la subestación de la planta.

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

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

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

La potencia total instalada en la planta quedará como sigue:

- **Potencia CC:** La potencia en corriente continua es la potencia en módulos fotovoltaicos y será:  $P_{cc} = 69.741 \text{ módulos} \times 430 \text{ Wp/Modulo} = 29,98 \text{ MWp}$ , valor que se muestra en la Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico.

Potencia entregada en el punto de conexión (23,18 MW), conforme al IVA (Informe de viabilidad de acceso) emitido por el operador del sistema eléctrico, valor que se muestra en la Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico. Es la máxima potencia activa que se puede entregar en el punto de conexión.

- **Potencia AC:** La potencia instalada en corriente alterna es la suma de la potencia máxima de cada inversor y que corresponderá a la potencia instalada según el RD 1183/2020 y que viene dada en KVA  $Pac = 17 \text{ inversores} \times 1.637 \text{ KVA/Inversor} = 27,829 \text{ MVA}$ , valor que se muestra en la Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico.

La potencia instalada cumple los requisitos de la orden TED/749/2020 de 16 de Julio publicada el 16 de agosto para módulos del tipo D para la que se establece la relación Q/P = 0.4 disponiendo los módulos de capacidad de generar o absorber potencia reactiva dentro de los límites marcados por la citada orden. El sistema de control de la planta limita la energía activa generada de forma que en ningún momento sobrepase los MW autorizados, como se muestra en la Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico.

#### 4.1. Situación y emplazamiento

El proyecto está ubicado en los términos municipales de Quinto (implantación, Centro de seccionamiento y parte de la red de evacuación en MT), provincia de Zaragoza, y Azaila (parte de la red de evacuación en MT), provincia de Teruel, en la comunidad autónoma de Aragón.

Las coordenadas UTM del proyecto son las siguientes: (Sistema de coordenadas ETRS89 Huso 30N)

X: 705.195,61

Y: 4.582.476,15

La altitud del emplazamiento es 217 m.s.n.m.



*Ilustración 1: Localización de la planta FV*



#### 4.2. Descripción de la poligonal

La poligonal donde se ubica el proyecto viene definida por las siguientes coordenadas UTM ETRS89 Huso 30N.

| VÉRTICE | X       | Y         |
|---------|---------|-----------|
| 1       | 705.392 | 4.581.601 |
| 2       | 705.645 | 4.581.799 |
| 3       | 705.875 | 4.581.849 |
| 4       | 706.010 | 4.581.994 |
| 5       | 705.754 | 4.582.121 |
| 6       | 705.740 | 4.582.408 |
| 7       | 705.784 | 4.582.578 |
| 8       | 705.776 | 4.582.915 |

| VÉRTICE | X       | Y         |
|---------|---------|-----------|
| 9       | 705.007 | 4.583.346 |
| 10      | 704.722 | 4.582.718 |
| 11      | 704.509 | 4.582.974 |
| 12      | 704.442 | 4.582.533 |
| 13      | 704.606 | 4.582.204 |
| 14      | 704.782 | 4.582.277 |
| 15      | 704.936 | 4.582.029 |
| 16      | 705.348 | 4.581.604 |

La superficie total prevista delimitada por el cerramiento perimetral se muestra en la Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico. El vallado de la instalación cuenta con cuatro recintos, cuyas coordenadas UTM ETRS89 Huso 30N se describen a presentan a continuación:

Coordenadas del recinto 1:

| RECINTO 1 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 1         | 705.134,47 | 4.582.618,75 |
| 2         | 704.844,85 | 4.582.722,74 |
| 3         | 704.811,38 | 4.582.741,86 |
| 4         | 704.786,60 | 4.582.757,76 |
| 5         | 704.898,09 | 4.583.003,46 |
| 6         | 704.899,00 | 4.583.005,78 |
| 7         | 704.975,32 | 4.583.198,43 |
| 8         | 705.006,38 | 4.583.276,87 |
| 9         | 705.045,98 | 4.583.268,42 |
| 10        | 705.046,80 | 4.583.258,11 |
| 11        | 705.046,31 | 4.583.247,05 |
| 12        | 705.042,03 | 4.583.236,22 |
| 13        | 705.042,03 | 4.583.225,46 |
| 14        | 705.049,25 | 4.583.216,18 |
| 15        | 705.070,30 | 4.583.213,75 |
| 16        | 705.077,97 | 4.583.215,04 |
| 17        | 705.094,99 | 4.583.217,61 |
| 18        | 705.101,81 | 4.583.219,62 |
| 19        | 705.110,43 | 4.583.221,10 |
| 20        | 705.117,14 | 4.583.220,67 |
| 21        | 705.129,59 | 4.583.215,36 |
| 22        | 705.160,43 | 4.583.205,96 |
| 23        | 705.172,94 | 4.583.200,40 |
| 24        | 705.213,82 | 4.583.163,87 |

| RECINTO 1 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 67        | 705.582,39 | 4.582.746,06 |
| 68        | 705.587,62 | 4.582.768,79 |
| 69        | 705.592,27 | 4.582.789,59 |
| 70        | 705.597,07 | 4.582.805,89 |
| 71        | 705.602,77 | 4.582.818,47 |
| 72        | 705.611,93 | 4.582.839,04 |
| 73        | 705.617,57 | 4.582.861,21 |
| 74        | 705.624,57 | 4.582.879,43 |
| 75        | 705.633,80 | 4.582.896,78 |
| 76        | 705.653,61 | 4.582.912,71 |
| 77        | 705.683,12 | 4.582.917,25 |
| 78        | 705.709,02 | 4.582.912,70 |
| 79        | 705.718,30 | 4.582.906,42 |
| 80        | 705.698,87 | 4.582.860,36 |
| 81        | 705.685,16 | 4.582.827,86 |
| 82        | 705.685,42 | 4.582.818,04 |
| 83        | 705.692,89 | 4.582.797,04 |
| 84        | 705.709,64 | 4.582.784,24 |
| 85        | 705.729,09 | 4.582.775,97 |
| 86        | 705.742,73 | 4.582.769,34 |
| 87        | 705.748,87 | 4.582.764,73 |
| 88        | 705.752,47 | 4.582.757,52 |
| 89        | 705.753,11 | 4.582.744,80 |
| 90        | 705.748,53 | 4.582.735,49 |

| RECINTO 1 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 25        | 705.204,81 | 4.583.135,10 |
| 26        | 705.177,60 | 4.583.099,09 |
| 27        | 705.163,66 | 4.583.086,42 |
| 28        | 705.183,50 | 4.583.067,87 |
| 29        | 705.201,84 | 4.583.055,37 |
| 30        | 705.222,06 | 4.583.044,41 |
| 31        | 705.241,04 | 4.583.030,71 |
| 32        | 705.258,86 | 4.583.017,31 |
| 33        | 705.289,39 | 4.583.002,92 |
| 34        | 705.316,90 | 4.582.991,84 |
| 35        | 705.329,25 | 4.582.986,97 |
| 36        | 705.336,69 | 4.582.983,01 |
| 37        | 705.353,11 | 4.582.976,17 |
| 38        | 705.358,42 | 4.582.972,48 |
| 39        | 705.362,61 | 4.582.965,26 |
| 40        | 705.362,97 | 4.582.959,47 |
| 41        | 705.362,06 | 4.582.950,40 |
| 42        | 705.367,85 | 4.582.935,11 |
| 43        | 705.372,81 | 4.582.918,26 |
| 44        | 705.377,52 | 4.582.903,90 |
| 45        | 705.381,00 | 4.582.895,55 |
| 46        | 705.396,75 | 4.582.885,91 |
| 47        | 705.404,03 | 4.582.877,74 |
| 48        | 705.409,11 | 4.582.862,90 |
| 49        | 705.421,90 | 4.582.854,01 |
| 50        | 705.433,21 | 4.582.842,05 |
| 51        | 705.445,02 | 4.582.822,87 |
| 52        | 705.455,12 | 4.582.813,43 |
| 53        | 705.457,24 | 4.582.807,16 |
| 54        | 705.460,17 | 4.582.797,94 |
| 55        | 705.459,87 | 4.582.796,42 |
| 56        | 705.464,66 | 4.582.786,43 |
| 57        | 705.460,95 | 4.582.776,04 |
| 58        | 705.463,33 | 4.582.770,74 |
| 59        | 705.468,16 | 4.582.764,39 |
| 60        | 705.475,15 | 4.582.758,90 |
| 61        | 705.486,49 | 4.582.756,11 |
| 62        | 705.508,64 | 4.582.762,23 |
| 63        | 705.523,16 | 4.582.760,55 |
| 64        | 705.546,24 | 4.582.747,31 |
| 65        | 705.566,83 | 4.582.734,90 |
| 66        | 705.575,74 | 4.582.741,63 |

| RECINTO 1 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 91        | 705.735,49 | 4.582.722,65 |
| 92        | 705.724,84 | 4.582.704,07 |
| 93        | 705.731,70 | 4.582.684,10 |
| 94        | 705.746,12 | 4.582.663,94 |
| 95        | 705.750,76 | 4.582.652,58 |
| 96        | 705.753,16 | 4.582.647,24 |
| 97        | 705.756,39 | 4.582.629,72 |
| 98        | 705.756,29 | 4.582.612,59 |
| 99        | 705.754,83 | 4.582.590,23 |
| 100       | 705.752,43 | 4.582.577,75 |
| 101       | 705.751,52 | 4.582.573,58 |
| 102       | 705.743,91 | 4.582.557,09 |
| 103       | 705.732,19 | 4.582.542,85 |
| 104       | 705.732,19 | 4.582.534,34 |
| 105       | 705.732,19 | 4.582.522,55 |
| 106       | 705.734,49 | 4.582.512,44 |
| 107       | 705.730,00 | 4.582.495,03 |
| 108       | 705.723,50 | 4.582.468,03 |
| 109       | 705.719,01 | 4.582.450,48 |
| 110       | 705.713,40 | 4.582.435,99 |
| 111       | 705.703,83 | 4.582.424,89 |
| 112       | 705.692,87 | 4.582.430,58 |
| 113       | 705.654,96 | 4.582.449,58 |
| 114       | 705.572,20 | 4.582.492,33 |
| 115       | 705.562,96 | 4.582.509,08 |
| 116       | 705.552,74 | 4.582.521,29 |
| 117       | 705.520,72 | 4.582.547,25 |
| 118       | 705.511,62 | 4.582.552,84 |
| 119       | 705.483,00 | 4.582.565,61 |
| 120       | 705.461,90 | 4.582.575,00 |
| 121       | 705.426,62 | 4.582.589,33 |
| 122       | 705.399,42 | 4.582.601,09 |
| 123       | 705.396,24 | 4.582.602,31 |
| 124       | 705.325,53 | 4.582.625,89 |
| 125       | 705.268,42 | 4.582.640,45 |
| 126       | 705.263,51 | 4.582.641,37 |
| 127       | 705.237,55 | 4.582.644,55 |
| 128       | 705.215,36 | 4.582.646,43 |
| 129       | 705.209,30 | 4.582.646,48 |
| 130       | 705.191,85 | 4.582.645,32 |
| 131       | 705.175,04 | 4.582.640,56 |

Coordenadas del recinto 2:

| RECINTO 2 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 1         | 704.799,09 | 4.582.628,67 |
| 2         | 704.740,05 | 4.582.602,93 |
| 3         | 704.674,72 | 4.582.575,50 |
| 4         | 704.681,38 | 4.582.560,52 |
| 5         | 704.682,88 | 4.582.556,55 |
| 6         | 704.734,09 | 4.582.393,41 |
| 7         | 704.753,16 | 4.582.401,85 |
| 8         | 704.758,50 | 4.582.403,83 |
| 9         | 704.808,41 | 4.582.426,97 |
| 10        | 704.821,34 | 4.582.430,37 |
| 11        | 704.821,94 | 4.582.409,05 |
| 12        | 704.838,10 | 4.582.375,39 |
| 13        | 704.851,80 | 4.582.346,97 |
| 14        | 704.861,35 | 4.582.317,51 |
| 15        | 704.870,43 | 4.582.289,26 |
| 16        | 704.877,28 | 4.582.261,05 |
| 17        | 704.885,48 | 4.582.229,06 |
| 18        | 704.893,55 | 4.582.196,17 |
| 19        | 704.900,21 | 4.582.173,31 |
| 20        | 704.910,33 | 4.582.138,46 |
| 21        | 704.926,63 | 4.582.105,46 |
| 22        | 704.940,68 | 4.582.077,63 |
| 23        | 704.945,41 | 4.582.069,07 |
| 24        | 704.950,81 | 4.582.069,21 |

| RECINTO 2 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 25        | 705.091,63 | 4.582.173,38 |
| 26        | 705.091,26 | 4.582.185,29 |
| 27        | 705.096,82 | 4.582.203,49 |
| 28        | 705.102,64 | 4.582.220,83 |
| 29        | 705.107,98 | 4.582.233,46 |
| 30        | 705.110,75 | 4.582.246,44 |
| 31        | 705.109,53 | 4.582.252,98 |
| 32        | 705.107,87 | 4.582.260,79 |
| 33        | 705.104,66 | 4.582.273,83 |
| 34        | 705.104,39 | 4.582.275,16 |
| 35        | 705.100,77 | 4.582.300,31 |
| 36        | 705.097,75 | 4.582.319,42 |
| 37        | 705.095,74 | 4.582.337,57 |
| 38        | 705.090,23 | 4.582.350,71 |
| 39        | 705.079,00 | 4.582.364,49 |
| 40        | 705.068,70 | 4.582.384,47 |
| 41        | 705.059,30 | 4.582.408,73 |
| 42        | 705.050,58 | 4.582.429,54 |
| 43        | 705.041,98 | 4.582.448,31 |
| 44        | 705.028,97 | 4.582.473,95 |
| 45        | 705.014,43 | 4.582.498,01 |
| 46        | 704.999,41 | 4.582.529,17 |
| 47        | 704.944,15 | 4.582.561,47 |
| 48        | 704.891,73 | 4.582.595,41 |

Coordenadas del recinto 3:

| RECINTO 3 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 1         | 705.117,65 | 4.582.514,29 |
| 2         | 705.112,21 | 4.582.511,70 |
| 3         | 705.094,04 | 4.582.504,89 |
| 4         | 705.089,43 | 4.582.503,47 |
| 5         | 705.074,77 | 4.582.499,96 |
| 6         | 705.061,68 | 4.582.498,98 |
| 7         | 705.056,16 | 4.582.500,41 |
| 8         | 705.050,45 | 4.582.497,88 |
| 9         | 705.054,18 | 4.582.490,99 |
| 10        | 705.067,66 | 4.582.471,17 |
| 11        | 705.079,54 | 4.582.452,03 |
| 12        | 705.095,21 | 4.582.426,60 |
| 13        | 705.113,38 | 4.582.384,75 |
| 14        | 705.121,15 | 4.582.358,51 |
| 15        | 705.133,15 | 4.582.324,51 |
| 16        | 705.139,72 | 4.582.302,29 |
| 17        | 705.147,17 | 4.582.275,81 |

| RECINTO 3 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 45        | 705.664,71 | 4.582.051,77 |
| 46        | 705.659,84 | 4.582.040,40 |
| 47        | 705.652,54 | 4.582.025,78 |
| 48        | 705.625,04 | 4.581.985,53 |
| 49        | 705.624,07 | 4.581.980,00 |
| 50        | 705.629,50 | 4.581.969,17 |
| 51        | 705.638,08 | 4.581.958,71 |
| 52        | 705.643,41 | 4.581.941,31 |
| 53        | 705.648,99 | 4.581.921,39 |
| 54        | 705.654,55 | 4.581.904,60 |
| 55        | 705.658,49 | 4.581.889,06 |
| 56        | 705.663,96 | 4.581.879,72 |
| 57        | 705.671,92 | 4.581.872,24 |
| 58        | 705.685,43 | 4.581.863,07 |
| 59        | 705.712,27 | 4.581.847,53 |
| 60        | 705.728,92 | 4.581.837,65 |
| 61        | 705.732,66 | 4.581.836,21 |

| RECINTO 3 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 18        | 705.154,45 | 4.582.260,33 |
| 19        | 705.165,87 | 4.582.248,13 |
| 20        | 705.184,20 | 4.582.239,67 |
| 21        | 705.203,52 | 4.582.230,17 |
| 22        | 705.221,09 | 4.582.213,63 |
| 23        | 705.242,91 | 4.582.196,02 |
| 24        | 705.253,38 | 4.582.190,12 |
| 25        | 705.259,08 | 4.582.185,50 |
| 26        | 705.266,75 | 4.582.180,52 |
| 27        | 705.284,29 | 4.582.172,68 |
| 28        | 705.312,47 | 4.582.158,54 |
| 29        | 705.335,70 | 4.582.145,58 |
| 30        | 705.356,18 | 4.582.135,88 |
| 31        | 705.367,48 | 4.582.119,56 |
| 32        | 705.375,19 | 4.582.097,55 |
| 33        | 705.375,20 | 4.582.092,86 |
| 34        | 705.499,79 | 4.581.993,45 |
| 35        | 705.501,50 | 4.581.993,12 |
| 36        | 705.522,02 | 4.581.986,11 |
| 37        | 705.540,79 | 4.581.982,34 |
| 38        | 705.555,82 | 4.581.982,34 |
| 39        | 705.571,31 | 4.581.988,65 |
| 40        | 705.586,68 | 4.581.997,48 |
| 41        | 705.608,41 | 4.582.034,80 |
| 42        | 705.638,08 | 4.582.088,15 |
| 43        | 705.666,14 | 4.582.076,81 |
| 44        | 705.670,47 | 4.582.067,71 |

| RECINTO 3 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 62        | 705.737,95 | 4.581.835,29 |
| 63        | 705.744,52 | 4.581.835,51 |
| 64        | 705.750,35 | 4.581.836,71 |
| 65        | 705.778,46 | 4.581.846,63 |
| 66        | 705.796,52 | 4.581.852,91 |
| 67        | 705.809,25 | 4.581.855,72 |
| 68        | 705.834,82 | 4.581.860,30 |
| 69        | 705.863,57 | 4.581.864,84 |
| 70        | 705.865,55 | 4.581.894,36 |
| 71        | 705.897,95 | 4.581.898,78 |
| 72        | 705.983,81 | 4.581.985,46 |
| 73        | 705.876,25 | 4.582.036,54 |
| 74        | 705.817,05 | 4.582.063,80 |
| 75        | 705.783,57 | 4.582.076,03 |
| 76        | 705.752,81 | 4.582.091,14 |
| 77        | 705.720,34 | 4.582.115,12 |
| 78        | 705.682,04 | 4.582.149,02 |
| 79        | 705.644,97 | 4.582.175,45 |
| 80        | 705.600,36 | 4.582.218,94 |
| 81        | 705.567,40 | 4.582.250,18 |
| 82        | 705.548,63 | 4.582.274,22 |
| 83        | 705.507,69 | 4.582.307,03 |
| 84        | 705.401,52 | 4.582.378,60 |
| 85        | 705.287,90 | 4.582.430,16 |
| 86        | 705.202,45 | 4.582.481,72 |
| 87        | 705.198,31 | 4.582.485,32 |

Coordenadas del recinto 4:

| RECINTO 4 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 1         | 705.163,41 | 4.582.085,44 |
| 2         | 705.217,74 | 4.582.085,44 |
| 3         | 705.246,74 | 4.582.062,30 |
| 4         | 705.264,63 | 4.581.981,17 |
| 5         | 705.272,41 | 4.581.966,49 |
| 6         | 705.363,73 | 4.581.964,12 |
| 7         | 705.376,07 | 4.581.959,11 |
| 8         | 705.460,14 | 4.581.892,04 |
| 9         | 705.591,60 | 4.581.787,15 |
| 10        | 705.524,50 | 4.581.732,68 |
| 11        | 705.501,02 | 4.581.732,68 |
| 12        | 705.459,76 | 4.581.765,66 |
| 13        | 705.454,04 | 4.581.770,96 |
| 14        | 705.444,02 | 4.581.777,09 |
| 15        | 705.438,53 | 4.581.781,48 |

| RECINTO 4 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 24        | 705.377,94 | 4.581.651,95 |
| 25        | 705.365,11 | 4.581.660,04 |
| 26        | 705.353,16 | 4.581.661,62 |
| 27        | 705.325,85 | 4.581.661,62 |
| 28        | 705.303,35 | 4.581.680,10 |
| 29        | 705.296,87 | 4.581.685,43 |
| 30        | 705.284,96 | 4.581.708,02 |
| 31        | 705.273,83 | 4.581.721,94 |
| 32        | 705.263,89 | 4.581.734,37 |
| 33        | 705.232,82 | 4.581.767,99 |
| 34        | 705.206,33 | 4.581.767,99 |
| 35        | 705.176,39 | 4.581.800,36 |
| 36        | 705.133,15 | 4.581.844,99 |
| 37        | 705.126,93 | 4.581.861,22 |
| 38        | 705.115,19 | 4.581.881,41 |



| RECINTO 4 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 16        | 705.426,48 | 4.581.776,09 |
| 17        | 705.418,96 | 4.581.767,24 |
| 18        | 705.416,85 | 4.581.747,44 |
| 19        | 705.422,64 | 4.581.732,00 |
| 20        | 705.464,93 | 4.581.699,81 |
| 21        | 705.464,93 | 4.581.685,59 |
| 22        | 705.415,22 | 4.581.646,50 |
| 23        | 705.382,84 | 4.581.646,50 |

| RECINTO 4 |            |              |
|-----------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            |
| 39        | 705.099,80 | 4.581.881,41 |
| 40        | 705.087,63 | 4.581.894,35 |
| 41        | 705.074,78 | 4.581.912,18 |
| 42        | 705.075,70 | 4.582.032,23 |
| 43        | 705.113,73 | 4.582.032,70 |
| 44        | 705.124,40 | 4.582.044,57 |
| 45        | 705.124,93 | 4.582.060,47 |
| 46        | 705.147,63 | 4.582.085,44 |

#### 4.3. Accesos

El acceso al proyecto se realiza desde Quinto, tomando la carretera CP-009 dirección oeste y girando a la izquierda en el P.K. 8+80m recorriendo aproximadamente 1,5 km por el camino innominado que conecta la mencionada autovía con el Camino del Mujeril.

El proyecto consta de 4 accesos (uno por recinto). Las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30N de los mismos son las siguientes:

| Acceso | X          | Y            |
|--------|------------|--------------|
| 1      | 705.110,87 | 4.582.627,22 |
| 2      | 704.986,12 | 4.582.526,93 |
| 3      | 705.558,32 | 4.582.261,79 |
| 4      | 705.241,02 | 4.582.066,89 |

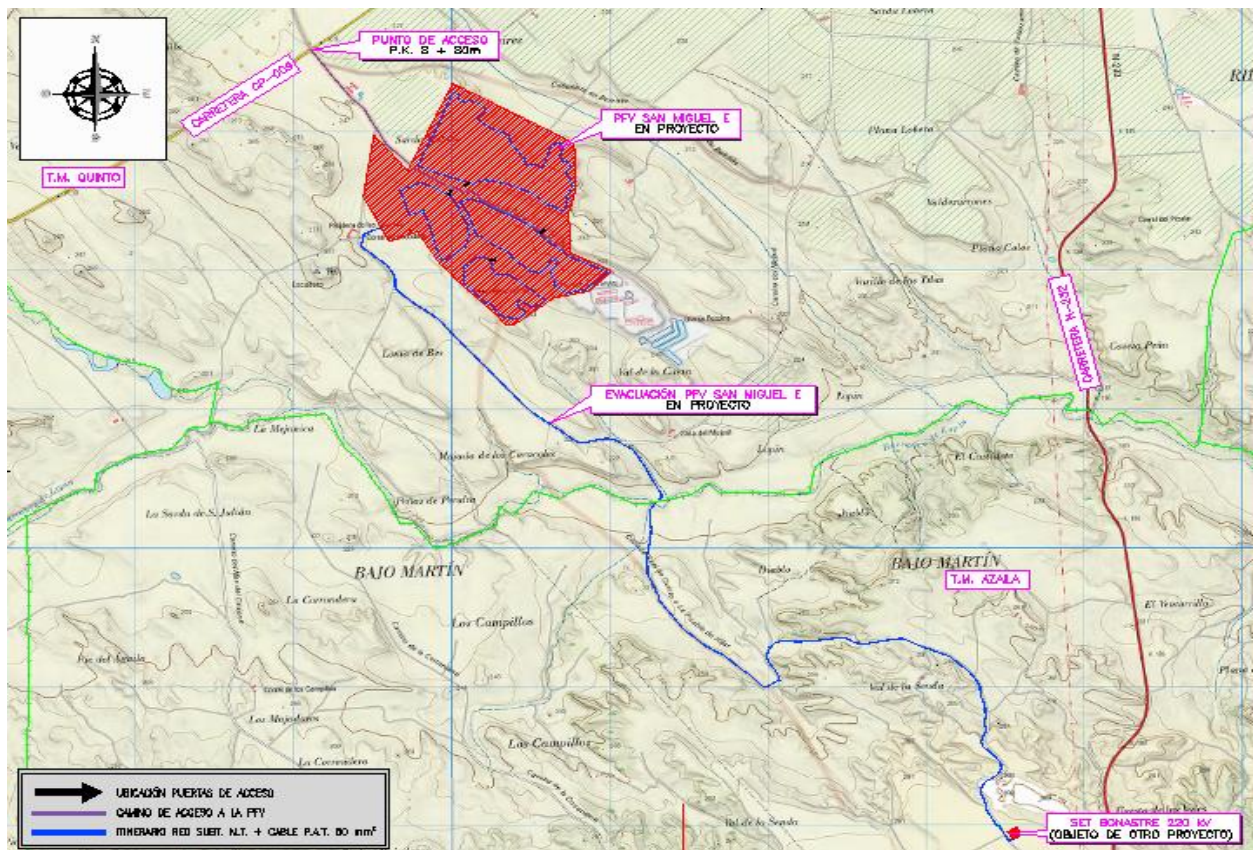
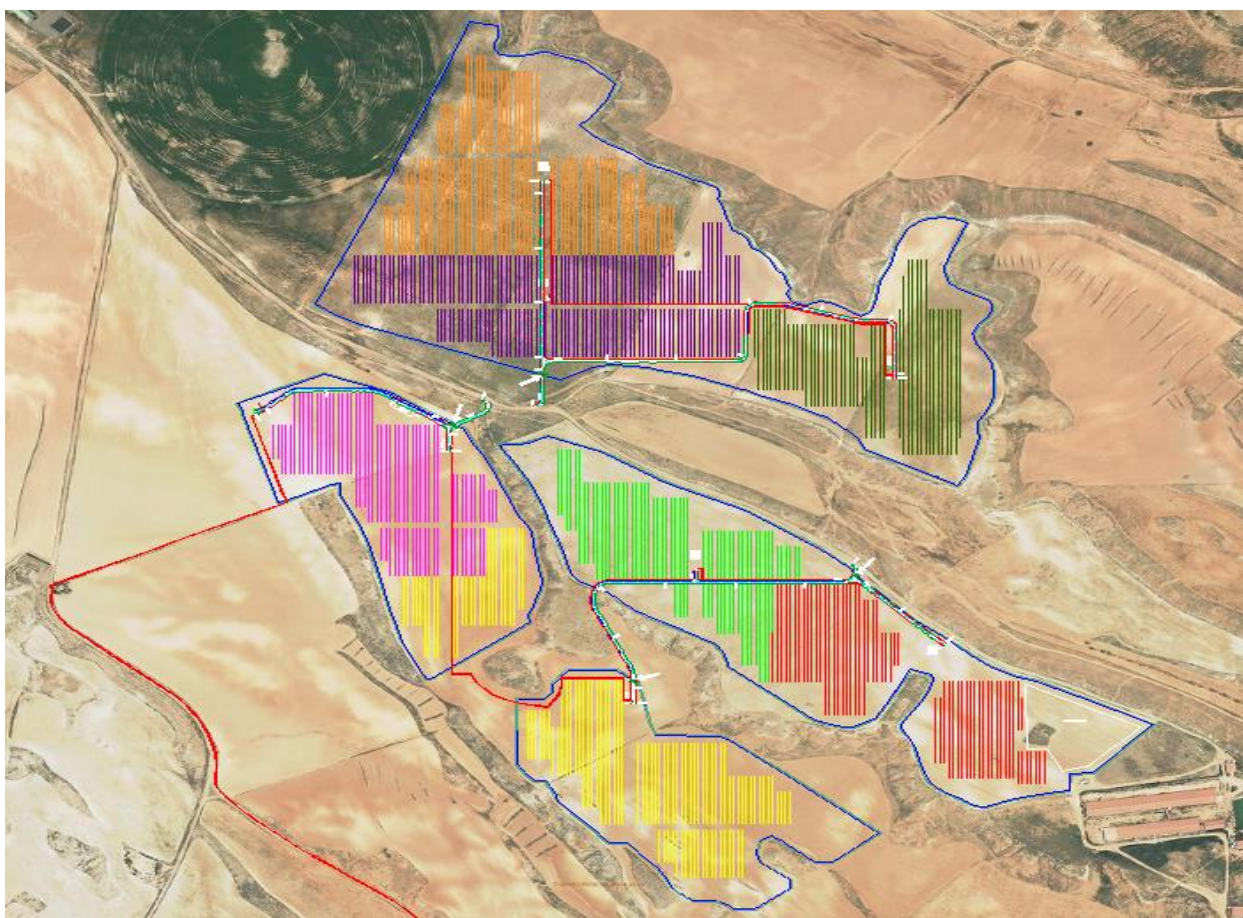


Ilustración 2: Accesos a la planta FV

#### 4.4. Configuración de diseño adaptada



A continuación, se resumen las características principales de la planta solar fotovoltaica:

**Tabla 2: Características de la planta fotovoltaica**

| CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA |                                                                                 |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| DENOMINACIÓN                             | Planta Fotovoltaica SAN MIGUEL E                                                |
| PROMOTOR                                 | ENERGIAS RENOVABLES DE JANO, S.L.                                               |
| EMPLAZAMIENTO                            | XUTM= 705.195,61; UTM Y= 4.582.476,15                                           |
| Localidad                                | Implantación y parte de la evacuación: Quinto<br>Parte de la evacuación: Azaila |
| Provincia                                | Zaragoza (Quinto) y Teruel (Azaila)                                             |
| Tipo de instalación                      | Fotovoltaica                                                                    |
| MÓDULO FOTOVOLTAICO                      |                                                                                 |
| Potencia panel (Wp)                      | 430                                                                             |
| Número total de paneles                  | 69.741                                                                          |
| Potencia Pico total (MWp)                | 29,98863                                                                        |
| Nº de módulos por string                 | 27                                                                              |
| ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MÓDULOS         |                                                                                 |
| Tipo de estructura                       | 1H 2V / 1H 3V                                                                   |
| Nº de estructuras                        | 222 (1H 2V) y 713 (1H 3V)                                                       |



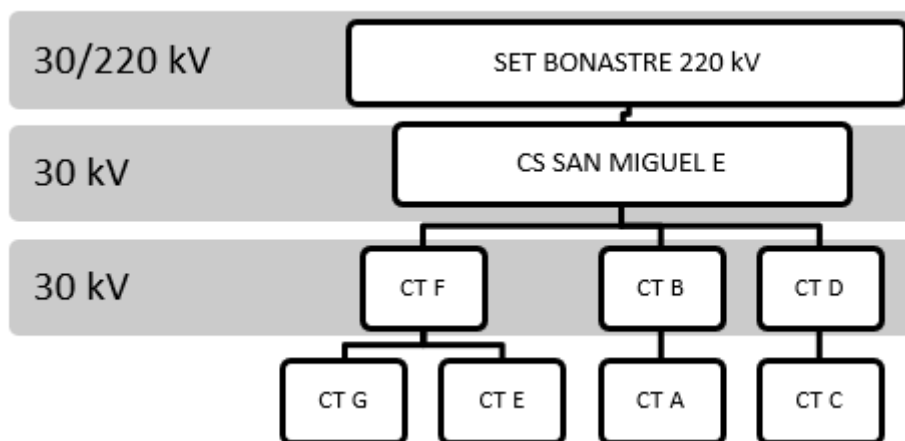
| CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA          |                                                                                 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>INVERSORES</b>                                 |                                                                                 |
| Potencia inversor (KW) a 30°C                     | INGECON® SUN 1640TL B630: 1.637 kVA<br>DUAL INGECON® SUN 1640TL B630: 3.274 kVA |
| Potencia inversor (KW) a 50°C                     | INGECON® SUN 1640TL B630: 1.473 kVA<br>DUAL INGECON® SUN 1640TL B630: 2.496 kVA |
| Número de inversores                              | 17 (7 duales y 3 individuales)                                                  |
| Potencia máxima en inversores (MW a 30°C)         | 27,829                                                                          |
| Ratio DC/AC de la instalación                     | 1,077                                                                           |
| <b>CENTROS DE TRANSFORMACIÓN</b>                  |                                                                                 |
| Tipo                                              | Prefabricado                                                                    |
| Potencia unitaria / relación / tipo               | Tipo 1: 3.586 kVA / 0,630-30kV<br>Tipo 2: 5.379 kVA / 0,630-30kV                |
| Número de centros de transformación               | 7                                                                               |
| Potencia total instalada en transformadores (MVA) | 30,481                                                                          |
| Transformador servicios auxiliares por centro     | 1                                                                               |
| <b>LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT 30KV</b>             |                                                                                 |
| Tipo de montaje                                   | En zanja                                                                        |
| Tipo de conductor                                 | RH5Z1 18/30 kV Al                                                               |
| Sección                                           | 150/400/630 mm²                                                                 |
| Número de circuitos                               | 2 (CS)                                                                          |

\* Sujeta a posibles modificaciones dependiendo del avance de la tecnología, nunca superiores a las limitaciones establecidas en la legislación vigente

#### 4.5. Descripción de la evacuación

La energía generada en la Planta Fotovoltaica SAN MIGUEL E es llevada desde los CTs hasta el Centro de Seccionamiento SAN MIGUEL E a 30kV y luego hasta la SET BONASTRE 220 kV, a través de 2 circuitos enterrados en zanja.

Desde la SET BONASTRE 220 kV se llevará la energía mediante una línea aérea de 220 kV hasta la SET ARBEQUINA 220/30 kV y esta última se conectará a la SET ALMAZARA 220/30 kV.



## 5. Obra civil

## 5.1. Movimiento de tierras

Conjunto de trabajos de excavación y relleno realizados en un terreno para dejarlo totalmente despejado y nivelado, como fase inicial y preparativa del elemento a construir, bien sea la instalación de seguidores fotovoltaicos, ejecución de caminos o instalación de edificio multiusos y centros de transformación.

En lo que se refiere a la instalación de los seguidores fotovoltaicos, los movimientos de tierra serán siempre los mínimos necesarios para garantizar la correcta instalación de los mismos dentro de las tolerancias marcadas por el fabricante.

Estos movimientos de tierra se diseñarán de tal manera que eviten embalsamientos de agua y favorezcan la evacuación de las aguas de escorrentía, respetando, lo máximo posible, las pendientes y cauces naturales del terreno.

También se tendrá especial atención en que los movimientos de tierra no generen desniveles importantes entre seguidores que puedan producir sombras entre ellos.

Las tolerancias estructurales del seguidor fotovoltaico considerado en este proyecto son:

Pendiente máxima admisible N-S: 10%

A la hora del diseño del movimiento de tierras se ha considerado una diferencia de altura máxima y mínima entre hincas de 20cm.

### 5.1.1. Limpieza y desbroce

Consiste en el despeje y retirada de maleza, plantas, tocones, escombros y cualquier otro material indeseable con el fin de dejar el terreno completamente limpio y despejado la para la instalación de los equipos del proyecto.

Incluye también la retirada de la capa vegetal existente, la cual será acopiada debidamente siguiendo las recomendaciones ambientales y utilizada posteriormente en la revegetación de taludes y extendida en el emplazamiento con el fin de conservar lo máximo posible las condiciones originales del terreno.

### 5.1.2. Excavación

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde han de asentarse los seguidores, caminos, tanto internos como de acceso, y centros de transformación. incluyendo explanada, taludes y cuneta, así como el consiguiente transporte de productos removidos a vertedero autorizado.

Se pueden distinguir diferentes tipos de excavación en función del terreno existente en el emplazamiento. Excavación en tierra vegetal, Incluida en las operaciones de limpieza y desbroce del terreno, excavación en suelo no rocoso y excavación en roca.

Tras los resultados del informe geotécnico del emplazamiento se determinarán los tipos de excavación a efectuar, así como la inclinación de los taludes en desmante.

Para este proyecto se ha considerado una inclinación de taludes de 1H:1V

Los materiales que se obtengan de la excavación serán empleados en la formación de rellenos, siempre y cuando su clasificación sea aceptable para tal fin según la normativa aplicable.

### 5.1.3. Relleno

Conjunto de operaciones de nivelación mediante el extendido de material o terraplenado.

Los materiales a emplear en los rellenos procederán de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos exigidos por la normativa aplicable. En caso contrario dichos materiales procederán de préstamo autorizado.

El material será extendido en tongadas de espesor uniforme según normativa y compactado por medios mecánicos hasta alcanzar el grado de compactación requerido en el proyecto.

La inclinación de los taludes en terraplén considerada en este proyecto es de 3H:2V

A continuación, se resumen los volúmenes finales resultantes de movimiento de tierras para la planta fotovoltaica:

| RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS |            |
|-------------------------------|------------|
| LIMPIEZA Y DESBROCE           | 60,9262 ha |
| VOLUMEN TIERRA VEGETAL        | 6,093.m³   |
| VOLUMEN DESMONTE              | 20.695 m³  |
| VOLUMEN TERRAPLÉN             | 19.478 m³  |

## 5.2. Vallado

Se instalará un cerramiento perimetral a toda la planta fotovoltaica constituido por una malla metálica cinegética instalada sobre postes metálicos cada 3m.

El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes de los trámites ambientales.

El vallado se diseñará de manera que sea lo más permeable posible al paso de las aguas, evitando en la medida de lo posible ser un obstáculo a la corriente y a los materiales que ésta arrastre, en régimen de avenidas.

Se deberá asegurar el anclaje del vallado para evitar que éste sea arrastrado por las aguas ante una situación de avenida, lo que podría causar nuevas afecciones si llega a ocasionar un obstáculo aguas abajo. De forma general, la altura del vallado será 2m y la altura libre al suelo será de 20 cm, con huecos de 300 cm<sup>2</sup> que permitan el paso de pequeños mamíferos.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes y en ningún caso serán eléctricas.

Se instalará una puerta de acceso para vehículos por cada "isla" de vallado. Dicha puerta será de doble hoja abatible con marco metálico y una anchura total de 6 metros.

La cimentación, tanto de los postes que soportan la malla como de la puerta de acceso, serán dados de hormigón en masa de dimensiones aproximadas de 30x30x50 cm.

En los planos quedan definidas tanto la disposición en planta, como los detalles y características de los materiales.

La longitud total del vallado en este proyecto es de 9.260 metros, ocupando una superficie total cuyo valor se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 3: Características del vallado**

| VALLADO PERIMETRAL |           |
|--------------------|-----------|
| Longitud (m)       | Área (Ha) |
| 9.260              | 79.22     |

### 5.3. Pantalla vegetal

Se instalará una franja vegetal en el exterior del vallado de 2 m de anchura.

## 5.4. Viales de acceso

Al proyecto se accede por Quinto, tomando la autovía CP-009 dirección oeste hasta el P.K. 8+80m girando a la izquierda por el camino innominado y recorriendo aproximadamente 1,5 km.

En los planos queda representado el trazado de los viales de acceso al proyecto.

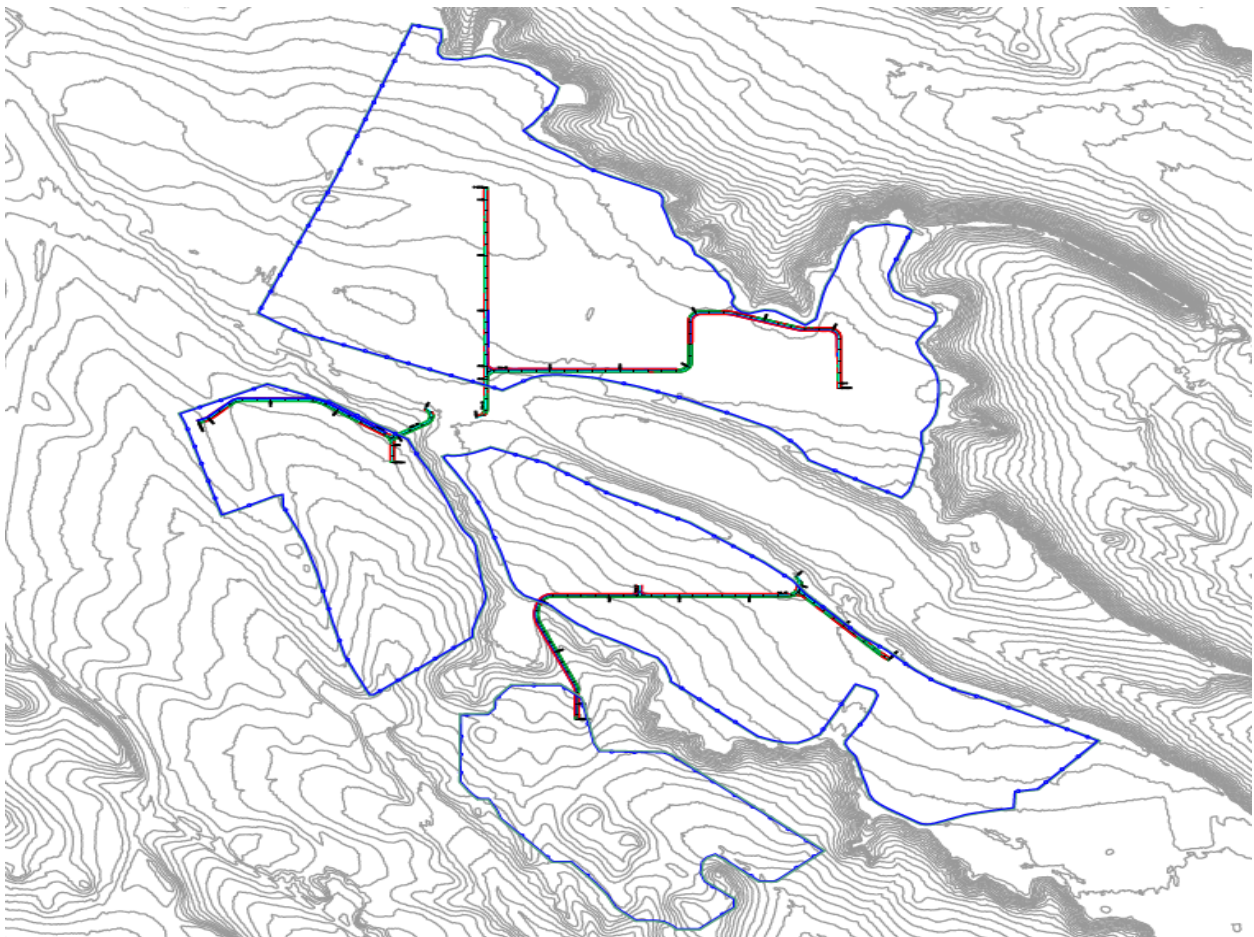
### 5.5. Red de viales del parque

Se dispondrá una red de viales interiores en la planta para garantizar el tránsito rodado y el acceso a todos los centros de transformación, al Centro de Seccionamiento, al edificio multiusos y al punto limpio.

Los viales se diseñarán y construirán conforme a la normativa aplicable, teniendo en cuenta la clasificación de los materiales, tanto de la base y subbase, como del paquete de firmes.

De forma general, los viales interiores tendrán un ancho de 4 metros, con bombeo a dos aguas y estarán formados por un paquete de firmes de 30 cm de zorra.

En este proyecto, la longitud total de viales interiores es de 2.411,023 metros.



*Ilustración 3: planta de viales interiores*

## 5.6. Zanjas y canalizaciones

Para el tendido de los cables eléctricos en baja y media tensión será necesario realizar la excavación de zanjas en el interior de la planta.

De manera general, sobre el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena fina lavada de espesor variable donde se alojarán, tanto el cable de cobre desnudo de la red de tierras como los cables directamente enterrados. Sobre esta capa se rellenará 30 cm con suelo seleccionado compactado al 95% P.M donde se alojarán los cables que vayan bajo tubo. Sobre esta capa, se colocará protección mecánica y se rellenará con tierra procedente de la propia excavación cribada y compactada al 95% P.M. a unos 15cm de la superficie se colocará cinta de señalización y se seguirá rellenando y compactando con este material hasta alcanzar el nivel del suelo explanado.

En los cruces de zanjas con caminos, los cables irán entubados y recubiertos de hormigón tal y como se indica en los planos.

El tendido de cables y tubos se hará de acuerdo a la reglamentación, respetando en todo momento las distancias entre cables indicadas en los planos y los radios de curvatura recomendados por el fabricante para cada sección de cable.

En los cruces de zanjas con cauces, la generatriz superior de los tubos deberá quedar al menos 1,5 m por debajo del lecho del cauce en barrancos y cauces de pequeña entidad y 2,00 m en ríos (siempre que se trate de ríos principales), debiendo dejar el cauce y márgenes afectados por el cruce en su estado primitivo, cuidando de que la protección y lastrado de los tubos alcance hasta la zona inundable en máximas avenidas.

La zanja en la que se alojarán los tubos a instalar será rellenada con material procedente de la excavación del lecho, al menos en los 0,3 – 0,5 m superiores, no provocando ninguna elevación de la cota del lecho del cauce respecto a la cota inicial existente.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección admisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación. El tratamiento de las juntas y uniones se ejecutará de acuerdo con los Planos y las instrucciones de la Dirección Técnica.

La ejecución de juntas y uniones se realizará de forma que quede garantizada la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas en los mismos, para lo cual, se taponarán los extremos libres con trapos o papel.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura apropiados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Al hormigonar los tubos se pondrán un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable revisar las juntas antes del hormigonado.

Se instalarán arquetas, como mínimo, en los centros de transformación, tanto a la entrada de los inversores, como en la entrada y salida de los cables de media tensión. También en los cambios importantes de dirección, siempre respetando los radios de curvatura apropiados.

Además de las indicadas, se instalarán arquetas en el tendido de comunicaciones, (zanja perimetral) y en las estaciones meteorológicas y NCU's.



Las arquetas podrán ser prefabricadas o de obra y tendrán las dimensiones apropiadas para la obra y cables indicados en los planos de proyecto.

En los planos se detalla tanto la disposición en planta de la red de zanjas, como los detalles constructivos de las mismas.

### 5.7. Hincado de estructura

El hincado de perfiles de la estructura se define como la solución de cimentación para los seguidores. Consiste en hincar, por medios mecánicos y de forma totalmente vertical, los perfiles del seguidor en el terreno a la longitud indicada por el fabricante teniendo en cuenta los datos geotécnicos del emplazamiento y las cargas del seguidor.

Existen diferentes tipos de cimentación posibles dependiendo de los resultados geotécnicos del terreno.

Hincado directo: La más común. Consiste en hincar directamente el perfil en el terreno hasta la profundidad indicada.

Pre-drill: Esta solución se toma cuando hay rechazo en el hincado directo o los tiempos de hincado son muy altos. Consiste en hacer un pequeño taladro en el terreno más pequeño que el perfil a hincar con el objetivo de favorecer el hincado del mismo hasta la profundidad indicada.

Hormigón: Esta solución se toma cuando no se garantiza la estabilidad de la estructura por ninguno de los medios anteriores. Consiste en hacer un agujero de dimensiones un poco mayores que el perfil y rellenarlo de hormigón para dar la suficiente consistencia a la cimentación.

Cualquiera de estas soluciones, siempre será ejecutada siguiendo los requerimientos del fabricante.

Para este proyecto, al no disponer todavía de informe geotécnico, se ha considerado una cimentación estándar 100% hincado directo a 1,5m de profundidad.

Una vez se disponga del informe geotécnico definitivo, se definirá la solución en detalle teniendo en cuenta los parámetros geotécnicos del terreno.

### 5.8. Edificaciones previstas

#### 5.8.1. Edificio multiusos

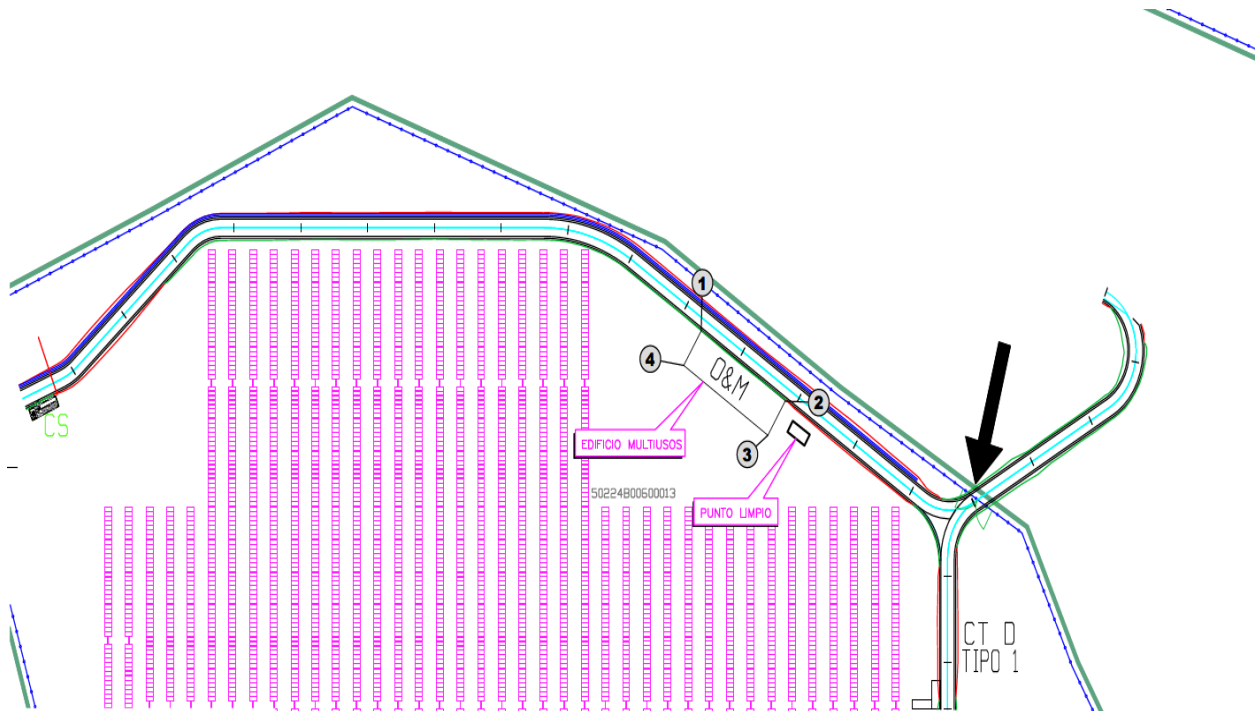
En el proyecto se instalará un edificio multiusos prefabricado de una superficie aproximada de 300 m<sup>2</sup> que contará con sala de operaciones, sala de reuniones, despachos, cocina, vestuarios, aseos y un almacén donde albergar todos los repuestos de la planta de forma segura y limpia.



*Ilustración 4: Edificio multiusos prefabricado*

#### 5.8.1.1. Emplazamiento

El edificio multiusos de operación y mantenimiento (O&M) estará situado en el término municipal de Azaila (Zaragoza), en la parcela 50224B00600013, dentro del vallado del PFV y cercano a la puerta principal.



*Tabla 4: Coordenadas edificio multiusos*

| COORDENADAS UTM ETRS 89 30N<br>EDIFICIO MULTIUSOS |                  |                  |
|---------------------------------------------------|------------------|------------------|
| VERTICE                                           | X <sub>UTM</sub> | Y <sub>UTM</sub> |
| 1                                                 | 704.903,44       | 4.582.576,34     |
| 2                                                 | 704.928,62       | 4.582.560,03     |
| 3                                                 | 704.923,40       | 4.582.551,97     |
| 4                                                 | 704.898,22       | 4.582.568,28     |

#### 5.8.1.2. Características generales

El edificio de operación y mantenimiento (O&M) se construirá mediante muros de termoarcilla con una altura interior máxima de 2,40 m. El edificio no tiene necesidad de dotación de servicios urbanísticos, de servicios de abastecimiento, evacuación de agua, energía eléctrica ni eliminación de residuos. Se describen a continuación las áreas que albergará el edificio principal de operación y mantenimiento:

- Cocina.
- Aseos y vestuarios.
- Despacho y sala de reuniones.
- Sala de operadores.
- Sala de CCTV.
- Almacén principal.

Además, fuera del edificio, las instalaciones contarán con:

- Área de almacenamiento de residuos. Esta área deberá localizarse fuera del edificio de O&M, con suficiente espacio para que pueda acceder un camión. Tendrá vallado todo su perímetro y estará dividido en compartimentos para separar los desperdicios domésticos, los desperdicios no peligrosos y los desperdicios peligrosos.
- Área de carga/descarga. Se dispondrá de un área al aire libre, cerca del almacén que permitirá el acceso a camiones para cargar y descargar los módulos FV.

### 5.8.1.3. Obra civil

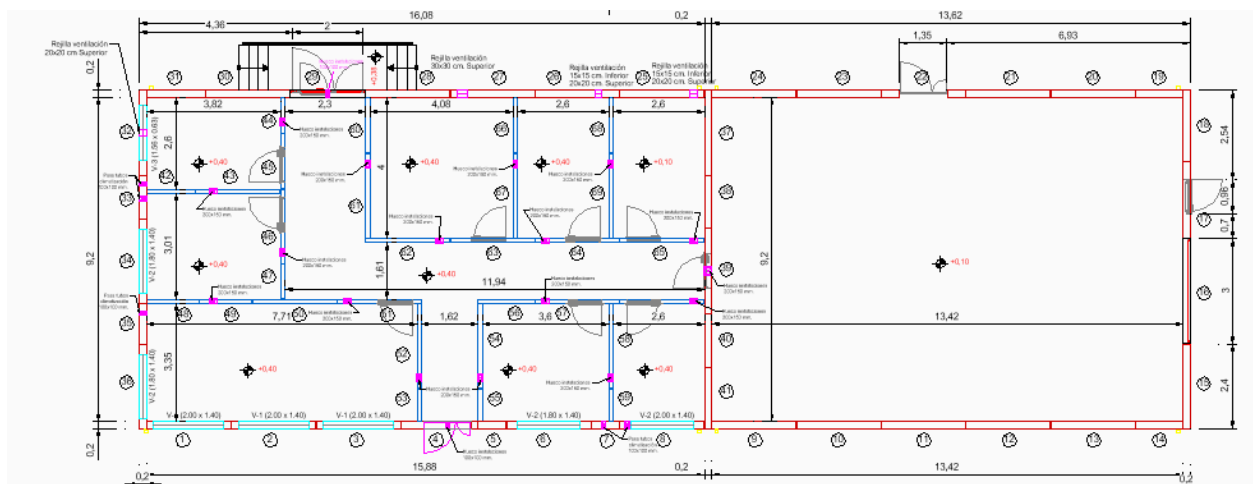
Se proyecta la construcción de un único edificio, de una sola altura y cubierta a doble vertiente.

El cerramiento del edificio se realiza mediante muros de termoarcilla, lo que, unido a una gran rapidez de ejecución, permite la reducción de costes y la obtención de unos coeficientes de aislamiento térmicos ventajosos.

La carpintería metálica asociada a las puertas exteriores se realizará mediante chapa de acero galvanizado con recubrimiento posterior de pintura. Las dimensiones definitivas quedarán determinadas por la dirección facultativa.

## Dimensiones

Las dimensiones del edificio son de 30 metros de largo y 9,6 metros de ancho. Como se puede observar en la siguiente imagen y el plano adjunto.



### Movimiento de tierras

Tras la limpieza y desbroce del solar, se procederá al replanteo de acuerdo con el plano de planta, para pasar a la excavación de las zapatas y las zanjas.

Cualquier variación de la estabilidad y características del terreno deberá ser puesta en conocimiento de la dirección de la obra, quien resolverá sobre la aptitud de la excavación y sistema de cimentación a adoptar.

En cualquier caso, se extremarán durante la excavación las medidas de seguridad, procediendo a realizar las entibaciones necesarias.

Embebidos en el suelo del interior del edificio se instalarán bastidores metálicos para la colocación de los armarios de control, permitiendo el tendido de los cables hacia las canales.

### Cimentación y estructura de hormigón

La cimentación del edificio se realizará mediante una zapata corrida, sobre la que se asentarán los muros, así como los pilares previstos. A través de la zapata se dejarán los tubos necesarios para realizar la entrada al edificio de las conducciones de los diferentes servicios.

Los pilares se unirán en su parte superior mediante una jácena que servirá de apoyo a las placas alveolares.

### Muros

Los muros del edificio se realizarán mediante bloques de termoarcilla, asentados sobre la zapata corrida. Cada cierta altura, el tendel se reforzará con un entramado de varillas metálicas, orientado a zunchar los muros. Por otra parte, los pilares se encofrarán una vez realizados los muros, para aprovechar éstos como moldes de encofrado. Los cabeceros de las ventanas se construirán mediante piezas de termoarcilla con forma de dintel, que permitirán introducir una armadura metálica en su interior para armar el cabecero. Sobre la parte superior del muro se realizará una riostra, que actuará como zuncho perimetral.

El acabado exterior de los muros se realizará en su totalidad adecuado a la arquitectura típica de la zona, y que será definida por la dirección facultativa. Por el contrario, en el interior se realizará el jarrado con yeso, dotándolo de una terminación de pintura plástica.

El bloque de termoarcilla, al igual que el resto de los productos cerámicos, representa el máximo grado de seguridad de protección frente al fuego. Desde el punto de vista de reacción al fuego, de acuerdo con la decisión 96/603/CE, las piezas del sistema de termoarcilla se clasifican como euroclase A1 (sin contribución al fuego). Por tanto, en caso de incendio, no existe ni aporte de energía calorífica ni desprendimiento de humos.

Con respecto a la resistencia al fuego, como se aprecia en la tabla siguiente, el valor es alto para cualquier espesor de muro de termoarcilla:

| ESPESOR DEL BLOQUE (cm) | 14     | 19     | 24     | 29     |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| RESISTENCIA AL FUEGO    | RF 180 | RF 180 | RF 240 | RF 240 |

### Cubierta

La cubierta se construirá mediante placas alveolares de hormigón, formando un pequeño alero, sobre las que se levantarán tabiques palomeros a fin de dotarla de la pendiente necesaria. Sobre los tabiques se colocarán rasillas, una capa de hormigón de compresión y, finalmente, teja de hormigón de un color acorde al entorno, determinado por la dirección facultativa.

En el contorno del alero se situará un canalón realizado en chapa metálica embutida con las tapas necesarias para evacuar el agua hacia la red de recogida de pluviales.

### **Carpintería metálica**

Las puertas de acceso se realizarán con perfiles normalizados de series de carpintería metálica de acero, galvanizados para posteriormente proceder a la aplicación de esmaltes sintéticos. El anclaje a los paramentos de obra se efectuará mediante esperas encarcadas con morteros, sellando con espuma de poliuretano las juntas si así es necesario.

Las puertas de acceso dispondrán del mismo tipo de llave de acceso, así como las rejas y otros elementos de protección.

Las puertas que deban cumplir funciones de evacuación de emergencia contarán con las dimensiones mínimas, barras antipánico y abrirán hacia el exterior del recinto.

### **Solados**

El edificio contará con pavimento de terrazo micrograno, que se situará sobre una capa de mortero de cuatro centímetros de espesor, procediendo tras su montaje al desbaste de la superficie, pulido y abrillantado. El color será seleccionado por la dirección facultativa.

Para la sala de control se instalará suelo técnico a la misma altura que los bastidores.

### **Falso techo**

Con el fin de facilitar el trazado de las instalaciones, bien sea eléctrica, comunicaciones u otras, se dispondrá de un falso techo mediante tirantes fijados a la cubierta y angulares en el perímetro de las estancias. Las placas previstas son de 60x60 centímetros, tamaño igualmente escogido para las luminarias LED.

### **Fontanería y saneamiento**

El edificio contará un sistema de suministro de agua potable, con tuberías de polietileno reticulado. Los accesorios de saneamiento estarán hechos de porcelana esmaltada.

En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior al 0,5%, conformando distintas cuencas hasta las zanjas de gravas.

Las aguas provenientes de la red de saneamiento pluvial se evacuarán en una arqueta desde la cual serán evacuadas.

#### **- Distribución**

Se instalará una arqueta de acometida con válvula de cierre en el exterior del edificio. La instalación de fontanería discurrirá a lo largo del techo hasta las correspondientes derivaciones.

Se instalarán llaves de paso en todas las salas húmedas y para cada uno de los componentes finales de la instalación.

#### **- Saneamiento**

Se diseñará una red separada para aguas pluviales y residuales.

El agua de lluvia se conducirá mediante zanjas o drenajes lineales hasta el sistema de drenaje general de la planta.



Las aguas residuales del edificio se recogerán mediante una red horizontal de tuberías, que se evacuarán al exterior a través de una arqueta sifónica y tuberías de PVC que las conducirán a una fosa séptica dimensionada con la capacidad suficiente para la ocupación prevista del edificio. La fosa se equipará con una alarma que advierta del llenado o saturación de los tanques.

#### 5.8.1.4. *Instalaciones auxiliares*

##### **Aire acondicionado y ventilación**

El edificio estará equipado con un sistema de calefacción controlado por termostato, con radiadores eléctricos en cantidad suficiente para mantener una temperatura adecuada que permita a los operadores trabajar de acuerdo con las características de la sala a ser climatizada y las condiciones climáticas de la ubicación de la instalación.

Además, se debe proporcionar aire acondicionado con control por termostato, cuya potencia dependerá de las características de la sala a climatizar y las condiciones climáticas de la ubicación de la instalación.

Las salas de operadores deben tener una ventilación natural adecuada. Las salidas de ventilación estarán protegidas para evitar el paso de animales pequeños y la entrada de agua.

##### **Sistema de seguridad anti-intrusos**

El edificio y el almacén deberán tener un sistema anti -intrusos compuesto por un panel anti-intrusión de tres zonas (que puede ser compartido con el sistema anti –incendio): contactos magnéticos en las puertas exteriores del edificio, detectores volumétricos dentro y una alarma externa.

##### **Sistema de protección contra incendios**

Existirá un sistema de protección contra incendios cuyas características se indican a continuación.

- Señalización de evacuación y métodos de protección

Todos los edificios tendrán señales de evacuación, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Las salidas de los recintos, pisos o edificios de uso común llevarán un letrero con la palabra "SALIDA".
- Éstas se ubicarán, siempre que sea posible, en los dinteles de la salida indicados o, si esto no es posible, lo más cerca posible, para que no haya confusión en la ubicación de la misma.
- La altura del borde inferior de los letreros deberá estar preferiblemente entre 2 y 2,40m de altura, pudiendo modificarse por razones justificadas.
- Los carteles se instalarán coherentemente con el número de ocupantes que se espera que estén en cada habitación.

- **Extintores**

Se instalarán extintores de polvo ABC, con una eficiencia mínima de 21A-113B distribuidos a través de las áreas utilizables en el edificio y el almacén, cumpliendo con que la distancia desde cualquier punto del mismo al extintor más cercano debe ser inferior a 15 m.

En áreas de riesgo eléctrico, se instalarán extintores de CO2 de 5 kg con una eficiencia mínima de 89-B.

Los extintores deberán estar ubicados de manera que sean fácilmente visibles y accesibles, cerca de los puntos donde existe la mayor posibilidad de que se inicie un incendio, cerca de salidas de emergencia y preferiblemente montados sobre particiones verticales de modo que la parte superior del extintor permanezca a un máximo de 1,70 metros sobre el suelo.

- **Sistema de detección y alarma**

Se instalará un sistema de detección de incendios en todo el edificio y el almacén, que requerirá conectar el panel de detección a una centralita de alarmas de incendio.

El sistema debe incluir al menos los siguientes elementos:

- Centro de detección
- Detectores de humo ópticos.
- Detectores térmicos.
- Botones de alarma y rompecristales.
- Alarmas.
- Módulos de aislamiento, módulos de salida.
- Fuentes de energía auxiliares.

La cantidad de detectores dependerá del tipo de detector utilizado y de la geometría del local.

Los detectores de humo ópticos se instalarán en todo el edificio y en el almacén.

Los botones de alarma contra incendios estarán separados por no más de 25 metros a lo largo de un recorrido de evacuación. Se instalarán a una distancia de entre 1,2 y 1,5 metros del suelo, ubicándolos preferiblemente en el recinto y las salidas del edificio.

Además, se usarán dispositivos de alarma acústica.

## Instalación eléctrica

- **Baja tensión**

El suministro de energía del edificio de O&M y del almacén se realizará directamente desde el cuadro de baja tensión de los centros de transformación del PFV.

- **Panel de servicios auxiliares**

El panel de servicios auxiliares se ubicará en la sala de operadores y proporcionará energía a todas las instalaciones anteriormente mencionadas.

- **Ejecución de la instalación eléctrica**

La instalación eléctrica se realizará dentro de conductos externos utilizando tubos de plástico.

Se usarán cajas de derivación para albergar las conexiones entre los conductores y se ubicarán a 20 cm del techo.

Las salas técnicas utilizarán tuberías de PVC rígidas con montaje en superficie y las salidas y los mecanismos deben ser impermeables.

Los cuadros estarán equipados con un interruptor de circuito omnipolar automático, con uno para cada circuito. Cada interruptor debe tener un letrero que indique el circuito que está protegiendo. Estos se ubicarán en la sala de BT y debe incluir un armario de metal plastificado con una puerta y puesta a tierra. Las tomas de corriente se instalarán, dependiendo de las necesidades del equipo en cada habitación. Las tomas deben ser del tipo "P + T". También habrá celdas 3P + T en el almacén.

- **Puesta a tierra**

La conexión a tierra del edificio y el almacén se realizará a través de un circuito interno conectado a la red de puesta a tierra del PFV, que conectará al exterior a través de una arqueta de medida de puesta a tierra. Todos los equipos del edificio y el almacén y las masas de metal serán conectados a tierra a través de terminales de soldadura aluminio-térmica, abrazaderas y terminales de tierra. El cable de red será de cobre desnudo con una sección mínima de 50 mm<sup>2</sup> o equivalente de acuerdo con la normativa.

- **Iluminación**

Los niveles de iluminación considerados para cada zona dependerán de los requisitos de uso y visuales establecidos y deben ajustarse de acuerdo con los estándares locales:

- Rutas de circulación de uso común, 100 lux. Aceras, pasillos, escaleras, ...
- Áreas de trabajo con requisitos visuales bajos, 200 lux: áreas técnicas, vestuarios, aseos, almacén, ...
- Áreas de trabajo con altos requisitos visuales, 500 lux: oficina, sala de control, sala de reuniones...

Toda la iluminación se realizará mediante luminario LED.

- Control de la iluminación:

Las luces se controlarán utilizando interruptores con temporizador en zonas comunes para evitar que las luces se queden encendidas por largos periodos de tiempo cuando no están en uso.

Para la iluminación exterior, se usarán relojes astronómicos o células fotoeléctricas y programación de luces.

- Eficiencia: todas las lámparas serán de alta eficiencia, incorporando reflectores de plata, o sistema similar de alta reflectividad.

**Luces de emergencia**

La iluminación de emergencia se debe configurar para que se encienda automáticamente cuando se produzca un fallo con la iluminación general y cuando la tensión de esta última caiga al menos un 70% de su valor nominal.

La instalación de esta iluminación será fija y tendrá sus propias fuentes de energía. El suministro externo se utilizará para recargar las baterías de acumuladores o sistemas automáticos independientes.

Los niveles de iluminación establecidos se obtendrán considerando el factor de reflexión en las paredes y techos como nulos.

- Iluminación de evacuación

Esta es la iluminación de emergencia destinada a garantizar el reconocimiento y el uso de las rutas de evacuación en caso de emergencia.

A lo largo de las rutas de evacuación, la iluminación de evacuación deberá proporcionar, en el centro de los pasillos, una iluminación mínima de 1 lux.

En los puntos donde se encuentra el equipo de prevención de incendios, estas luces deben se accionarán manualmente, y en los paneles de distribución de iluminación la iluminación mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminación máxima y mínima en el centro de los pasillos principales estará por debajo de 40.

La iluminación de evacuación debe funcionar, cuando haya una falla con el suministro normal, durante una hora proporcionando la iluminación descrita.

Se cumplirán tanto los requisitos de la normativa local como las normativas internacionales sobre este asunto.

- Iluminación anti-pánico

Esta es la parte de la iluminación de seguridad prevista para evitar cualquier riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiental adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación y detectar obstáculos.

La iluminación ambiental o anti-pánico debe proporcionar un nivel de iluminación horizontal con un mínimo de 0,5 lux en el área en cuestión, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminación máxima y mínima en toda el área deberá estar por debajo de 40.

La iluminación ambiental o anti-pánico debe funcionar, cuando haya un fallo con el suministro normal, durante al menos una hora para proporcionar la iluminación descrita.

El edificio multiusos (O&M) del PFV SAN MIGUEL E no tiene necesidad de dotación de servicios urbanísticos, de servicios de abastecimiento, de evacuación de agua, de energía eléctrica o de eliminación de residuos. Con el presente documento se entiende haber descrito adecuadamente ambos edificios, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

En los planos se detallan, tanto la planta y alzados del edificio, como la planta de cimentación.

#### 5.8.2. Punto limpio

En el proyecto se instalará un punto limpio, que consistirá en un edificio prefabricado de una superficie aproximada de 15m<sup>2</sup> con el objetivo de depositar todos los residuos que no sean peligrosos generados durante la fase de explotación de la planta.



*Ilustración 5: Punto limpio*

En los planos se detalla la planta y alzado de dicho edificio.

#### 5.8.3. Centro de seccionamiento

En el proyecto se instalará un centro de seccionamiento prefabricado de dimensiones 8,57x2,6x2,85 m con el objetivo de recoger las líneas de media tensión del parque y evacuar la energía en un único circuito de dos ternas hasta la SET BONASTRE 220 kV.

El centro de seccionamiento contará con 5 celdas de entrada de media tensión (3 del parque fotovoltaico SAN MIGUEL E y 2 de reserva) y con una celda de salida, también en media tensión, todas ellas con sus correspondientes protecciones. Además de las celdas, el centro de seccionamiento contará también con un cuadro de SSAA y con una UPS de 3kVA

## 5.9. Cimentaciones

### 5.9.1. Centros de transformación

Los centros de transformación, como se ha indicado en apartado 6.8 del presente documento, es donde se ubican todos los equipos necesarios para la conversión de la corriente continua en baja tensión en corriente alterna en media tensión, así como los servicios auxiliares de la planta fotovoltaica.

La cimentación prevista para ellos es una losa de hormigón armado de dimensiones aproximadas 6,7x2,8x0,3 m con una losa de 6,3x2,3x0,3 m para 2 inversores y de 6,3x4,6x0,3 para 3 inversores. Con sus correspondientes huecos para la entrada de cables en los equipos.

El proceso constructivo de la misma se detalla en el documento “ITF-STS-3040-TS-Pliego condiciones y especificaciones planta fotovoltaica SAN MIGUEL E”.

Una vez se disponga del informe geotécnico del terreno se verificará dicha cimentación y si procede, se modificará para que cumpla con los requerimientos del fabricante.

### 5.9.2. Edificaciones

- Edificio Multiusos: La cimentación prevista para el edificio multiusos será una cimentación prefabricada de hormigón armado de sección en T invertida de 1,1 m de altura y un ancho de zapata de 0,66m con prerrotos para el paso de cables.
- Punto limpio: La cimentación prevista para el punto limpio será una cimentación de hormigón armado de dimensiones aproximadas de 6,5m de largo x 2,9m de ancho x 0,2m de alto.

Una vez se disponga del informe geotécnico definitivo se verificarán ambas cimentaciones y se modificarán si procede para cumplir con los requerimientos estructurales de los edificios.

### 5.9.3. Bácylos

Los báculos de las cámaras de CCTV se situarán a lo largo del perímetro y tendrán una altura aproximada de 5 metros.

La cimentación prevista para ellos será un dado de hormigón en masa de dimensiones aproximadas de 0,5m ancho x 0,5m largo x 0,7 de profundidad.

Una vez se disponga del informe geotécnico definitivo se verificará dicha cimentación y se modificará si procede para cumplir con los requerimientos estructurales.

### 5.10. Zonas de acopio e instalaciones provisionales

Son las zonas destinadas al acopio de materiales para la ejecución de las obras, así como para la ubicación de las casetas de obra temporales, aseos, comedor, salas de reuniones etc. Tanto de los contratistas como de la propiedad.



Estarán equipadas con todos los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos para las que son destinadas.

Se destinará una parte de terreno dentro del vallado de la planta para tal efecto. La zona destinada para las instalaciones temporales y acopio de materiales deberá ser debidamente nivelada y cubierta con gravilla compactada para favorecer las tareas para las cuales se destinan dichas instalaciones y para permitir el tráfico rodado.

En este proyecto se ha destinado un área para instalaciones provisionales y acopio de materiales de 14.000 m<sup>2</sup>.

#### 5.11. Restauración ambiental

Con carácter general, las declaraciones de impacto ambiental establecen que los terrenos afectados por los proyectos deben restituirse a sus condiciones fisiográficas iniciales con objeto de conseguir la integración paisajística de las obras ligadas a la construcción del parque fotovoltaico, minimizando los impactos sobre el medio perceptual. Los procesos erosivos que se puedan ocasionar como consecuencia de la construcción del mismo, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.

Dicha restitución atañe a todas las zonas auxiliares o complementarias afectadas durante la fase de obra, cuya ocupación no sea necesaria en fase de explotación tales como:

- Radios de giro
- Parking áreas
- Campas de acopio
- Plataformas auxiliares.
- Superficies de desmonte y terraplenes.

Desde el punto de vista de la restitución, el proyecto técnico debe incluir los movimientos de tierra necesarios para conseguir el estado fisiográfico original, sin comprometer la estabilidad de las infraestructuras permanentes, tomando como referencia el estudio topográfico previo a obra el cual refleja la orografía inicial de los terrenos antes del comienzo de los trabajos e incluyendo cubicación y presupuestos.

La restauración vegetal del terreno se realizará siguiendo el plan de restauración desarrollado en los estudios de impacto ambiental de cada parque que están amparados por la correspondiente declaración de impacto ambiental. Dicho Plan de Restauración vegetal contiene las partidas necesarias para su ejecución, valoradas económicamente. El presupuesto incluido puede sufrir variaciones en función del éxito de la vegetación natural del terreno o de los precios de mercado, sin embargo, en todo caso, se deberá cumplir con lo estipulado en el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en superficies, tipología de la actuación, así como semillas y su caracterización.

## 6. Infraestructura eléctrica

### 6.1. Cableado solar en corriente continua

Los cables de corriente continua (CC) entre strings y cajas de strings han sido diseñados con una caída de voltaje media máxima de 0,5% en las condiciones estándares (STC) de 25°C, 1000 w/m2 y índice de densidad del aire de 1.5 (IAM).

En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) los cables deben ser 0,6/1 kV ( $U_0 = 1,8$  kV) conductor de cobre de un solo núcleo, flexible, no propagación de llama y libre de halógenos, resistente a la absorción de agua, rayos ultravioleta, agentes químicos, grasas y aceites, la abrasión y los impactos. Además, los cables de CC se deben fabricar como cable flexible de Clase 5 con protección solar UV especial (ZZ-F). Estos cables irán fijados a la estructura del seguidor y bajo tubo en zanja a la entrada de la caja de strings.

Los componentes eléctricos de BT deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del inversor solar y del equipo de CC (1500 Vcc). La sección del cableado será de 4/6/10/16 mm<sup>2</sup> Cu.

### 6.2. Cableado de baja tensión en corriente continua

Los cables de baja tensión (BT) CC desde las cajas de nivel 1 hasta los inversores han sido diseñados con una caída media máxima del voltaje de 1,0% en las condiciones STC. En cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) los cables son de aluminio, aislamiento XLPE y cubierta tipo PVC ( $U_0 = 1,8$  kV). Las secciones tipo a considerar para el cable enterrado serán de 400/630 mm<sup>2</sup> e irán directamente enterrados en zanjas.

Los componentes eléctricos de BT en CC deberán ser capaces de soportar la tensión máxima de funcionamiento del del equipo de CC que es de 1500 Vcc y que coincide con la tensión de entrada máxima del inversor.

### 6.3. Cableado de corriente alterna de baja tensión

El conductor será de Aluminio, dispondrá de aislamiento XLPE o HEPR, pantalla metálica y cubierta exterior de poliolefina.

El cableado en CA de BT entre el inversor y el transformador en caso de centros de transformación integrados, dispone de una conexión diseñada y preparada en fábrica que permite una instalación más rápida y segura al no disponer de elementos en tensión accesibles una vez finalizada la instalación.

### 6.4. Cableado de corriente alterna en media tensión

El cable de media tensión será de un solo núcleo de 18/30 kV de aluminio, con capa semiconductor extruida, aislamiento XLPE, pantalla de cinta de cobre y lecho extrudido de poliolefina termoplástica. Los cables de media tensión deben cumplir con las normas nacionales e internacionales relacionadas. La sección del cableado será elegida de manera que se cumplan los criterios de caída de tensión máxima, de intensidad máxima admisible y de cortocircuito.

Los cables de media tensión de corriente alterna (CA) de los centros de transformación a la subestación/centro de seccionamiento de la planta se han calculado con una caída de tensión media máxima del 0,5 %. y consideran los requerimientos del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT).

### 6.5. Sistema de puesta a tierra

El proyecto contará con un sistema de puesta a tierra con el objetivo de limitar las tensiones de paso y contacto que puedan producirse en la instalación, evitando así el peligro de electrocución.

La puesta a tierra de la planta estará formada por una red radial que une todas las masas de la planta con un conductor de tierra enterrado bajo zanja, utilizando para ello cable desnudo de cobre enterrado de sección adecuada. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará aplicando la legislación de referencia y será función de la resistividad del terreno.

Según lo establecido en el apartado 6.1 de la ITC-RAT 13, 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 aparatos de maniobra.
- Los envoltentes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las armaduras metálicas de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de transformadores
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.
- Pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

En el caso de los centros de transformación, la puesta a tierra se efectuará mediante un anillo de cobre desnudo con ocho picas de puesta a tierra de unos 2 metros de profundidad. Este anillo se unirá a la red general de puesta a tierra del parque garantizando su equipotencialidad.

En la siguiente tabla se observan las secciones de cobre desnudo consideradas para cada elemento.

***Tabla 5: Secciones de puesta a tierra de la instalación***

| SECCIONES PUESTA A TIERRA |                    |
|---------------------------|--------------------|
| Zanjeado BT               | 35 mm <sup>2</sup> |
| Zanjeado MT               | 50 mm <sup>2</sup> |
| Centro de transformación  | 50 mm <sup>2</sup> |

## 7. Adecuación al Plan Urbanístico vigente

La normativa urbanística, relacionada con la tipología de la finca en la que se ubicará la planta fotovoltaica, es la siguiente:

- Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.
- Decreto 52/2002, de 19 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 5/1999, de 25 de marzo, Urbanística, en materia de organización, planeamiento urbanístico y régimen especial de pequeños municipios.
- Normas Urbanísticas de los Ayuntamientos de Quinto (Zaragoza) y Azaila (Teruel).

Todas las parcelas afectadas en este proyecto son parcelas con definición de tipo de suelo no urbanizable, atendiendo a la clasificación de los suelos del Plan General de Ordenación Urbanística de los Ayuntamientos de Quinto (Zaragoza) y de Azaila (Teruel). Además, el uso del suelo es compatible con la instalación de la planta fotovoltaica.

Por tanto, se permite la instalación en el emplazamiento indicado.

## 8. Descripción de la afección

Tal como queda reflejado en los planos adjuntos, las infraestructuras de líneas subterráneas de evacuación de la Planta Fotovoltaica “SAN MIGUEL E” cruzan la concesión de explotación minera Teresa (otorgada), perteneciente a GARATUR, S.L.

Los cruzamientos generados son mediante zanja del cableado de MT. En apartados anteriores se describen las características de las zanjas y los cables empleados, así como se detallan en los planos adjuntos.

La evacuación de la planta fotovoltaica SAN MIGUEL E comienza desde el Centro de Seccionamiento SAN MIGUEL E con dos ternas de sección 630 mm<sup>2</sup> de Aluminio, RH5Z1 18/30kV, enlazándose con las celdas de 30 kV de la subestación BONASTRE 220kV (Objeto de otro proyecto). Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm<sup>2</sup> en cobre desnudo, que une los CT y el CS con la SET. Por la misma zanja de las líneas citadas de MT, 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.

El área de afección considerada, además del ancho de la zanja del cableado, cuyo ancho es de 0,9 m y de 1,2 m en cruce, es una zona de servidumbre de 2,0 metros a un lado y 3,6 metros al otro lado de la zanja.

El área de la afección se refleja en los planos adjuntos, y el cruzamiento se produciría en los siguientes vértices (coordenadas UTM – ETRS89 Huso 30):

| ORGANISMO AFECTADO | AFECCIÓN                                                                                                  | COORDENADAS (X, Y)                                                                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GARATUR, S.L.      | 1. Cruzamiento 1 de la evacuación de MT con la poligonal de la concesión de explotación autorizada TERESA | V1 (708.081, 4.579.241)<br>V2 (708.087, 4.579.241)<br>V3 (708.157, 4.579.207)<br>V4 (708.157, 4.579.204) |
|                    | 2. Cruzamiento 2 de la evacuación de MT con la poligonal de la concesión de explotación autorizada TERESA | V1 (708.355, 4.578.626)<br>V2 (708.357, 4.578.626)                                                       |



## 9. Conclusión

Con lo expuesto en la presente memoria de separata se considera suficientemente descrita la afección a GARATUR, S.L. derivada de la instalación y funcionamiento de la Planta Fotovoltaica SAN MIGUEL E.

Zaragoza, Noviembre de 2023  
El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL



David Gavín Asso  
Colegiado Nº 2.207 C.O.I.I.A.R.



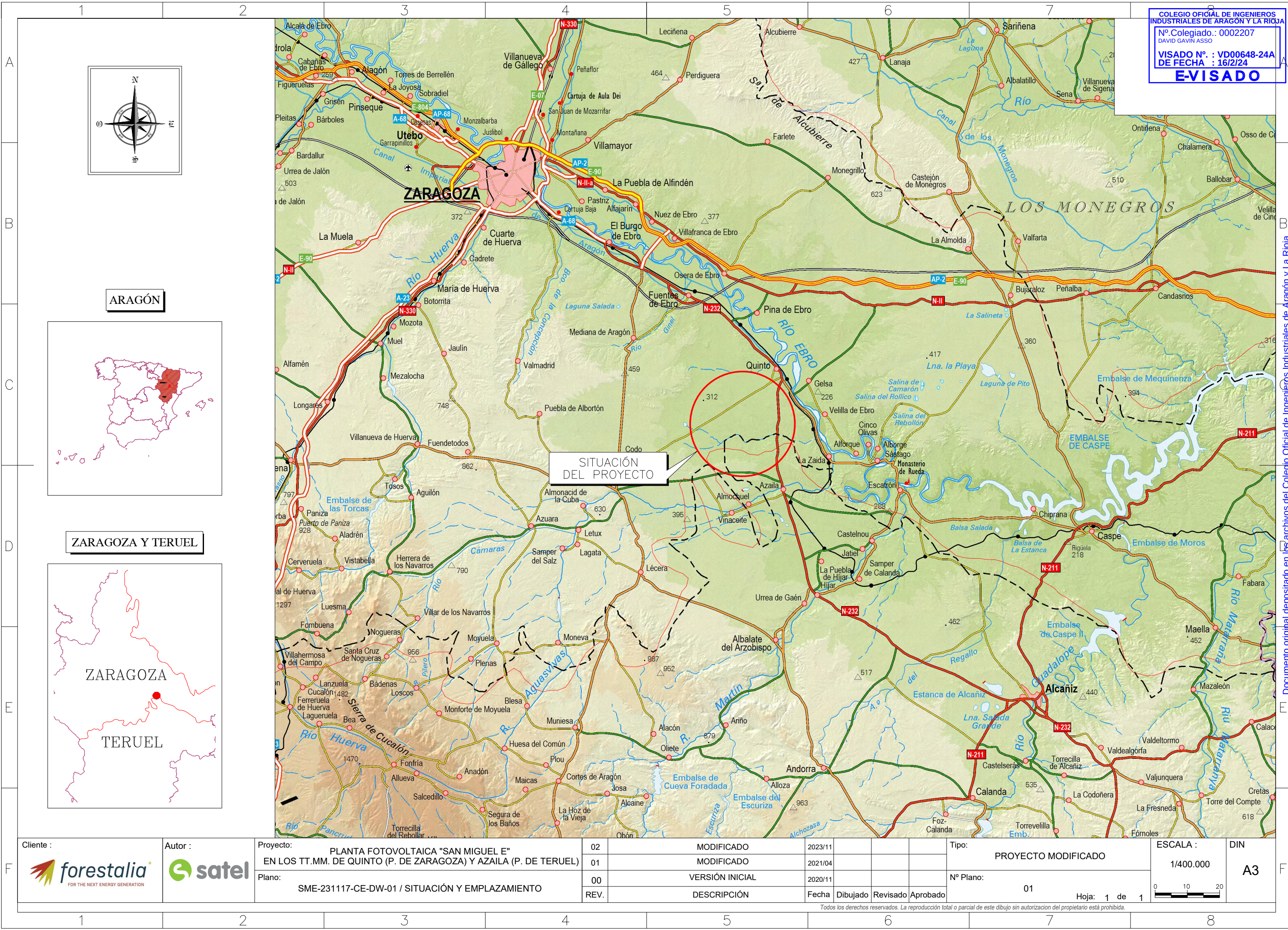
PROYECTO MODIFICADO  
PFV SAN MIGUEL E  
Planos de Separata

| Prepared by:                                                              | Checked by:                                                               | Approved by:                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Full Name:<br><b>SATEL</b><br>Tittle: DEPARTAMENTO<br>ENERGIAS RENOVABLES | Full Name:<br><b>SATEL</b><br>Tittle: DEPARTAMENTO<br>ENERGIAS RENOVABLES | Full Name:<br><b>SATEL</b><br>Tittle: DEPARTAMENTO<br>ENERGIAS RENOVABLES |
| Date: 11/2023                                                             | Date: 11/2023                                                             | Date: 11/2023                                                             |

## ÍNDICE

1. Situación y emplazamiento
2. Localización
3. Afecciones GARATUR, S.L.
4. Zanjas tipo MT
5. Planta de vallado
6. Itinerario evacuación MT





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVIN ASSO  
VISADO Nº. : VD00648-24A  
DE FECHA : 16/2/24  
**E-VISADO**

ARAGÓN

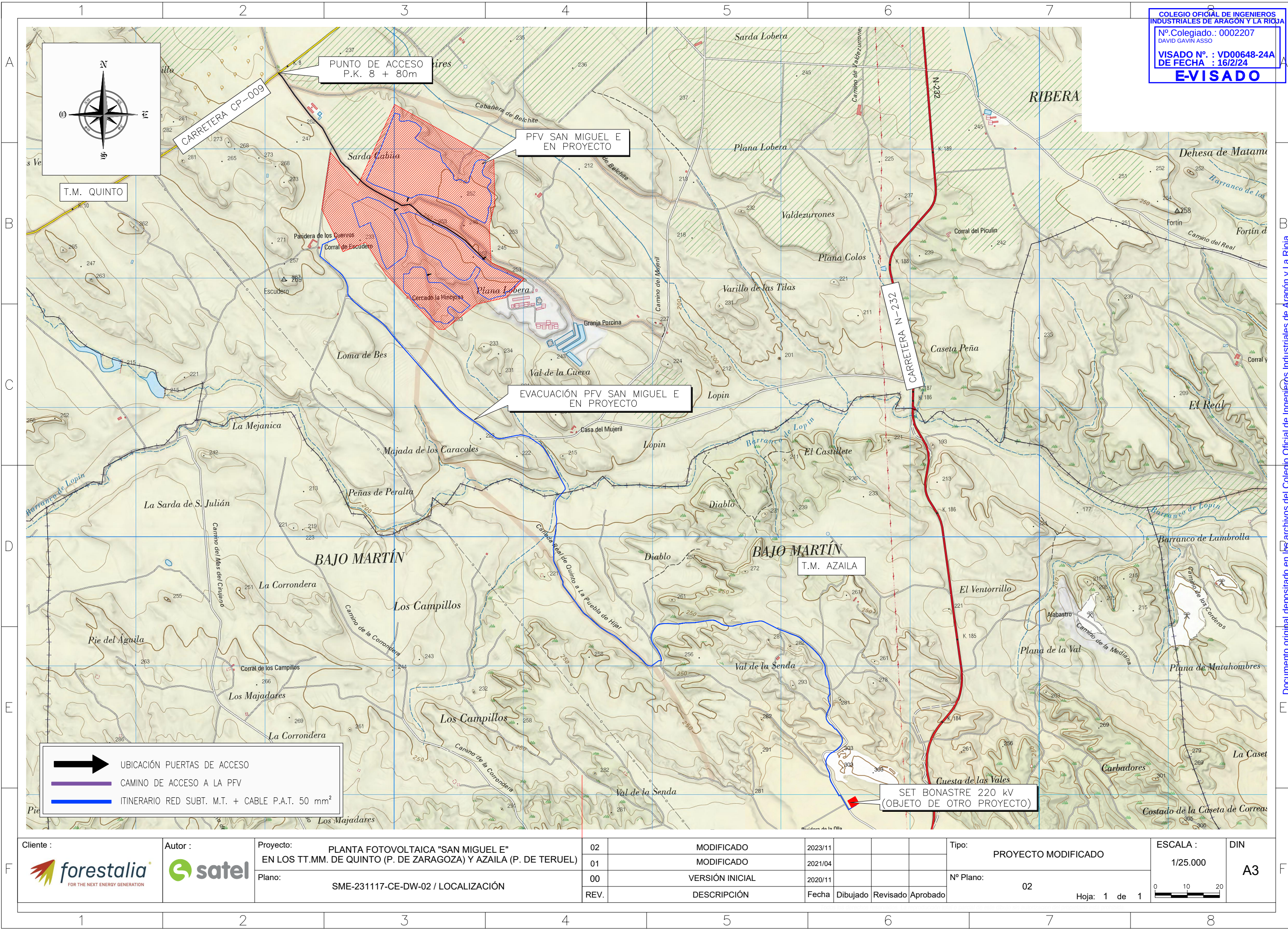
ZARAGOZA Y TERUEL

SITUACIÓN DEL PROYECTO

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |                                                                                                                                |      |                 |         |          |          |          |           |                     |                       |                  |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|---------|----------|----------|----------|-----------|---------------------|-----------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Cliente :</div> <div> <b>forestalia</b><br/>FOR THE NEXT ENERGY GENERATION</div> | <div>Autor :</div> <div> <b>satel</b></div> | Proyecto:                                                                                                                      | 02   | MODIFICADO      | 2023/11 |          |          |          | Tipo:     | PROYECTO MODIFICADO | ESCALA :<br>1/400.000 | DIN<br><b>A3</b> |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                | EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL)                                                               | 01   | MODIFICADO      | 2021/04 |          |          |          |           |                     |                       |                  |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                | Plano:                                                                                                                         | 00   | VERSIÓN INICIAL | 2020/11 |          |          |          | Nº Plano: | 01                  | Hoja: 1 de 1          |                  |  |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                | SME-231117-CE-DW-01 / SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO                                                                                | REV. | DESCRIPCIÓN     | Fecha   | Dibujado | Revisado | Aprobado |           |                     |                       |                  |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                | Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |      |                 |         |          |          |          |           |                     |                       |                  |                                                                                       |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00763-24 y VISADO electrónico VD00648-24A de 16/02/2024. CSV = FVUDR9PUWUCXHOK verificable en https://coilar.e-gestion.es



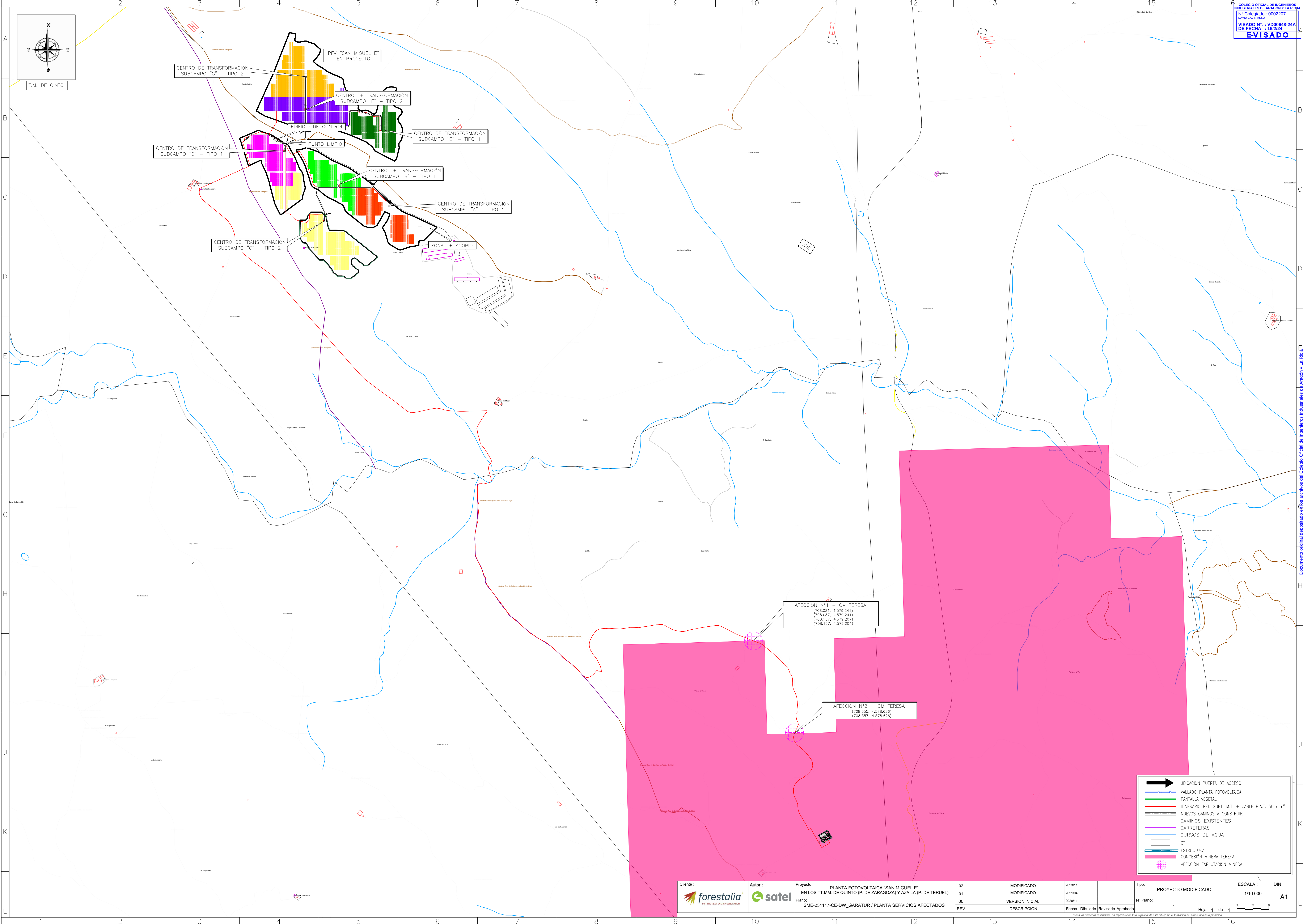


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVIN ASSO  
VISADO Nº. : VD00648-24A  
DE FECHA : 16/2/24  
**E-VISADO**

|   |                                                                                     |                                                                                             |                                                                                                                                                            |      |                 |          |                                           |                              |        |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|----------|-------------------------------------------|------------------------------|--------|
| F |  | Autor :  | Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL E" EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL)<br>Plano: SME-231117-CE-DW-02 / LOCALIZACIÓN | 02   | MODIFICADO      | 2023/11  | Tipo: PROYECTO MODIFICADO<br>Nº Plano: 02 | ESCALA : 1/25.000<br>0 10 20 | DIN A3 |
|   |                                                                                     |                                                                                             |                                                                                                                                                            | 01   | MODIFICADO      | 2021/04  |                                           |                              |        |
|   |                                                                                     |                                                                                             |                                                                                                                                                            | 00   | VERSIÓN INICIAL | 2020/11  |                                           |                              |        |
|   |                                                                                     |                                                                                             |                                                                                                                                                            | REV. | DESCRIPCIÓN     | Fecha    |                                           |                              |        |
|   |                                                                                     |                                                                                             |                                                                                                                                                            |      |                 | Dibujado | Revisado                                  | Aprobado                     |        |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00763-24 y VISADO electrónico VD00648-24A de 16/02/2024. CSV = FVUDR9PUWUUCXHOK verificable en https://coilar.e-gestion.es

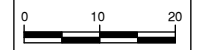




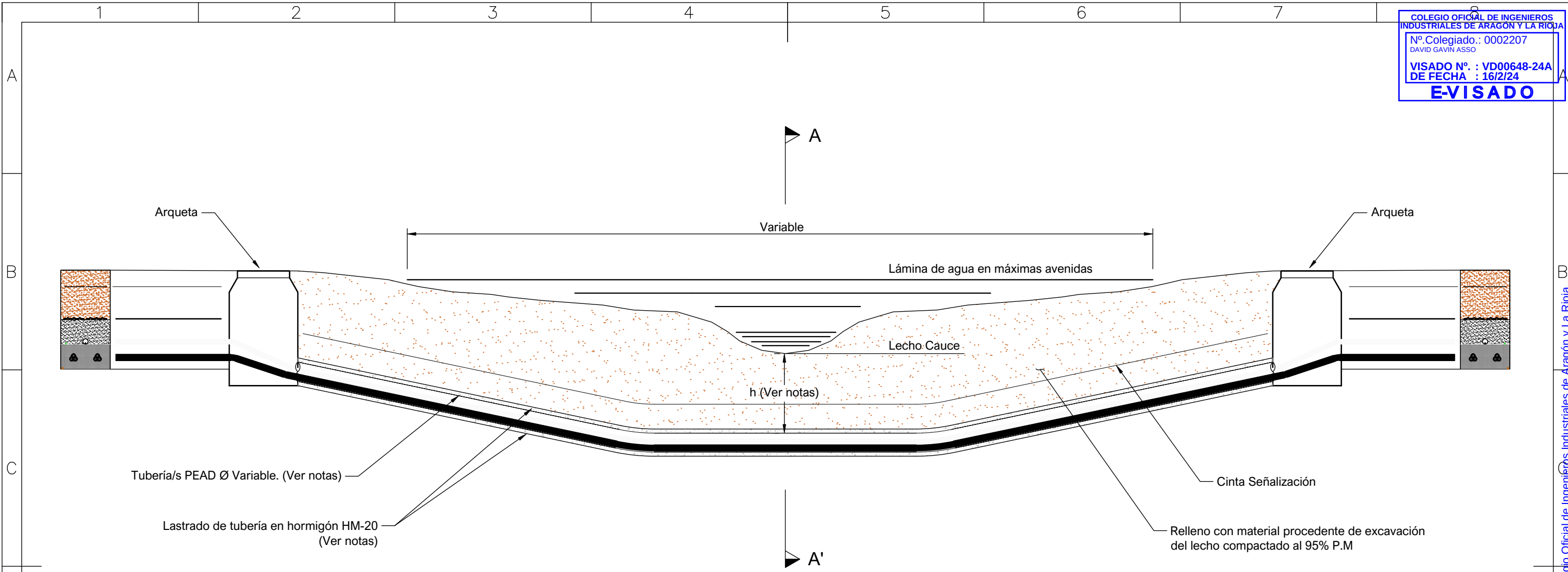
- UBICACIÓN PUERTA DE ACCESO
- VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
- PANTALLA VEGETAL
- ITINERARIO RED SUBT. M.T. + CABLE P.A.T. 50 mm<sup>2</sup>
- NUEVOS CAMINOS A CONSTRUIR
- CAMINOS EXISTENTES
- CARRETERAS
- CURSOS DE AGUA
- CT
- ESTRUCTURA
- CONCESIÓN MINERA TERESA
- AFECCIÓN EXPLOTACIÓN MINERA

|                                                              |  |              |  |                                                                                                               |  |          |            |          |                           |  |                                                                                                                                |        |
|--------------------------------------------------------------|--|--------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|------------|----------|---------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Cliente: forestalia                                          |  | Autor: satel |  | Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL E" EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL) |  | 02       | MODIFICADO | 2023/11  | Tipo: PROYECTO MODIFICADO |  | ESCALA: 1/10.000                                                                                                               | DIN A1 |
| Plano: SME-231117-CE-DW_GARATUR / PLANTA SERVICIOS AFECTADOS |  | 00           |  | VERSIÓN INICIAL                                                                                               |  | 01       | MODIFICADO | 2021/04  | Nº Plano: -               |  | 1 de 1                                                                                                                         |        |
| REV.                                                         |  | DESCRIPCIÓN  |  | Fecha                                                                                                         |  | Dibujado |            | Revisado | Aprobado                  |  | Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida. |        |

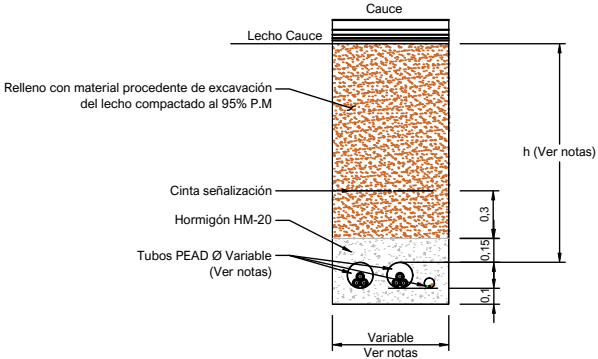








CRUZAMIENTO TIPO - ZANJA CON CAUCE

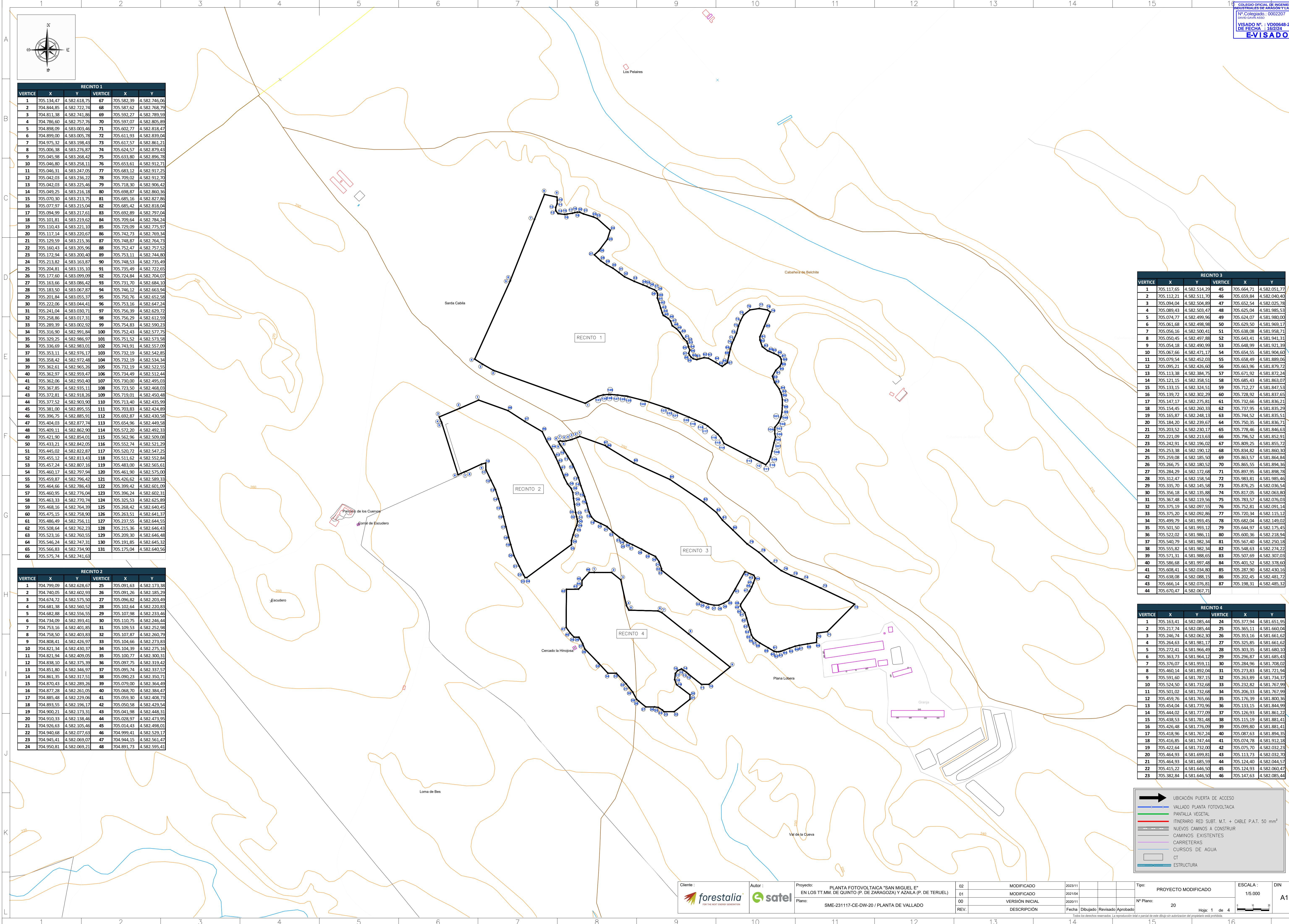


| LEYENDA |                        |
|---------|------------------------|
|         | Cable CA - MT          |
|         | Abrazadera, cada 1.5 m |
|         | Cable de Tierra        |
|         | Cable de SSAA          |
|         | Cable de Comm.         |
|         | Cable de FO            |

- NOTAS:
- Las dimensiones de la zanja tipo MT-CRUCÉ dependerán del numero de circuitos que estén instalados en ese tramo.
  - El cable de Fibra óptica deberá ser armado para poder ir directamente enterrado, en caso contrario, irá en tubo.
  - A pesar de estar mostrado en todos los detalles, el cable de tierra no se instalará en todos los tramos de zanja, ver plano "Red de tierras - Planta" para mejor referencia
  - Unidades de cotas en metros

|               |             |                                                                                                                                                                      |      |                 |         |          |          |          |                                                           |                     |           |
|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|---------|----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------|---------------------|-----------|
| Cliente :<br> | Autor :<br> | Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL E" EN LOS TT.MM. DE QUINTO (P. DE ZARAGOZA) Y AZAILA (P. DE TERUEL)<br>Plano: SME-231117-CE-DW-17 / SECCIÓN TIPO DE ZANJAS | 02   | MODIFICADO      | 2023/11 |          |          |          | Tipo: PROYECTO MODIFICADO<br>Nº Plano: 17<br>Hoja: 3 de 3 | ESCALA :<br>S/E<br> | DIN<br>A3 |
|               |             |                                                                                                                                                                      | 01   | MODIFICADO      | 2021/04 |          |          |          |                                                           |                     |           |
|               |             |                                                                                                                                                                      | 00   | VERSIÓN INICIAL | 2020/11 |          |          |          |                                                           |                     |           |
|               |             |                                                                                                                                                                      | REV. | DESCRIPCIÓN     | Fecha   | Dibujado | Revisado | Aprobado |                                                           |                     |           |





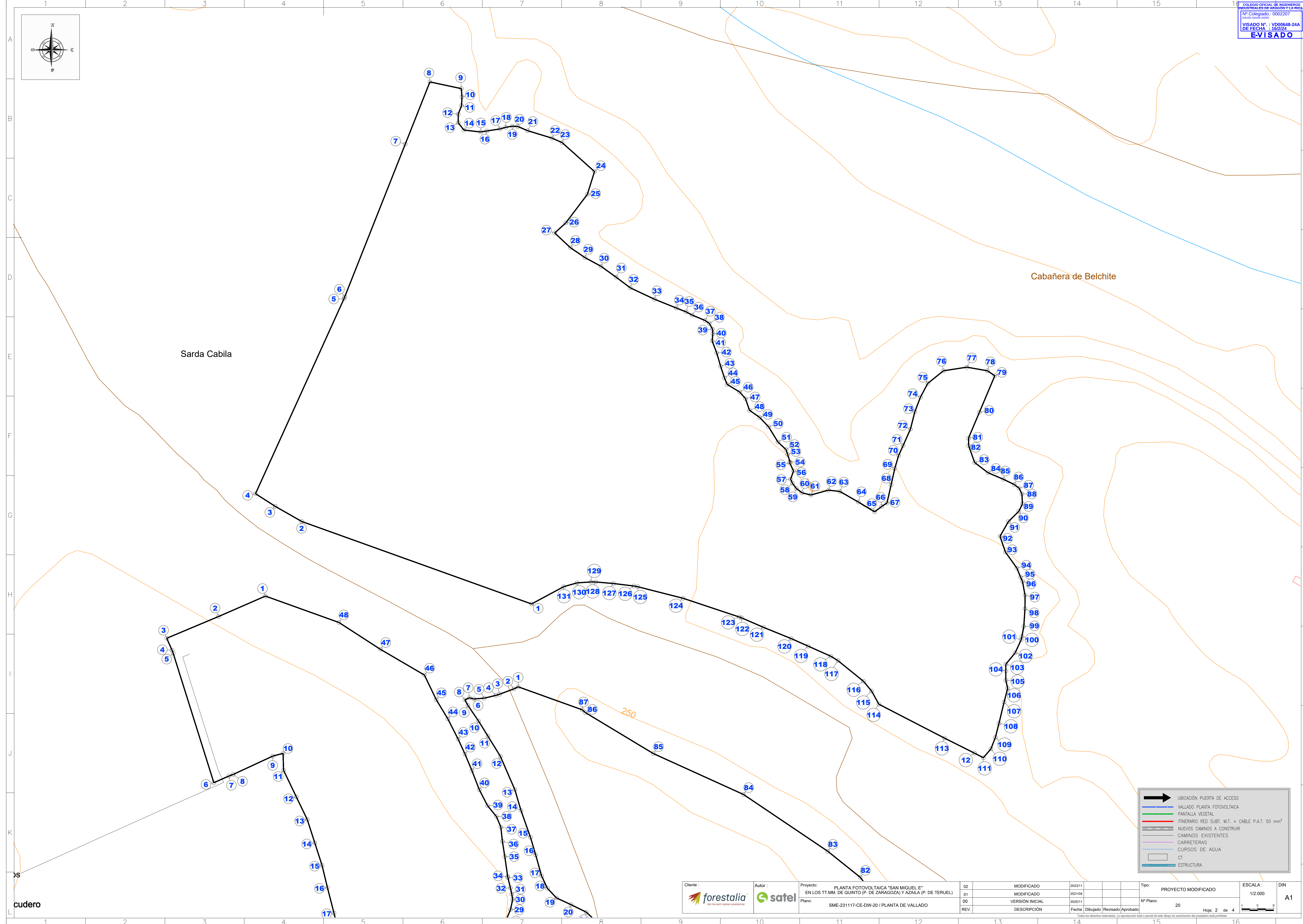
| RECINTO 1 |            |              |         |            |              |
|-----------|------------|--------------|---------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            | VERTICE | X          | Y            |
| 1         | 705.134,47 | 4.582.618,75 | 67      | 705.582,39 | 4.582.746,06 |
| 2         | 704.844,85 | 4.582.722,74 | 68      | 705.587,62 | 4.582.768,79 |
| 3         | 704.811,38 | 4.582.741,86 | 69      | 705.592,27 | 4.582.789,59 |
| 4         | 704.786,60 | 4.582.757,76 | 70      | 705.597,07 | 4.582.805,89 |
| 5         | 704.898,09 | 4.583.003,46 | 71      | 705.602,77 | 4.582.818,47 |
| 6         | 704.899,00 | 4.583.005,78 | 72      | 705.611,93 | 4.582.839,04 |
| 7         | 704.975,32 | 4.583.198,43 | 73      | 705.617,57 | 4.582.861,21 |
| 8         | 705.006,38 | 4.583.276,87 | 74      | 705.624,57 | 4.582.879,43 |
| 9         | 705.045,98 | 4.583.268,42 | 75      | 705.633,80 | 4.582.896,78 |
| 10        | 705.046,80 | 4.583.258,11 | 76      | 705.653,61 | 4.582.912,71 |
| 11        | 705.046,31 | 4.583.247,05 | 77      | 705.683,12 | 4.582.917,25 |
| 12        | 705.042,03 | 4.583.236,22 | 78      | 705.709,02 | 4.582.912,70 |
| 13        | 705.042,03 | 4.583.225,46 | 79      | 705.718,30 | 4.582.906,42 |
| 14        | 705.049,25 | 4.583.216,18 | 80      | 705.698,87 | 4.582.860,36 |
| 15        | 705.070,30 | 4.583.213,75 | 81      | 705.685,16 | 4.582.827,86 |
| 16        | 705.077,97 | 4.583.215,04 | 82      | 705.685,42 | 4.582.818,04 |
| 17        | 705.094,99 | 4.583.217,61 | 83      | 705.692,89 | 4.582.797,04 |
| 18        | 705.101,81 | 4.583.219,62 | 84      | 705.709,64 | 4.582.784,24 |
| 19        | 705.110,43 | 4.583.221,10 | 85      | 705.729,09 | 4.582.775,97 |
| 20        | 705.117,14 | 4.583.220,67 | 86      | 705.742,73 | 4.582.769,34 |
| 21        | 705.129,59 | 4.583.215,36 | 87      | 705.748,87 | 4.582.764,73 |
| 22        | 705.160,43 | 4.583.205,96 | 88      | 705.752,47 | 4.582.757,52 |
| 23        | 705.172,94 | 4.583.200,40 | 89      | 705.753,11 | 4.582.744,80 |
| 24        | 705.213,82 | 4.583.163,87 | 90      | 705.748,53 | 4.582.735,49 |
| 25        | 705.204,81 | 4.583.135,10 | 91      | 705.735,49 | 4.582.722,65 |
| 26        | 705.177,60 | 4.583.099,09 | 92      | 705.724,84 | 4.582.704,07 |
| 27        | 705.163,66 | 4.583.086,42 | 93      | 705.731,70 | 4.582.684,10 |
| 28        | 705.183,50 | 4.583.067,87 | 94      | 705.746,12 | 4.582.663,94 |
| 29        | 705.201,84 | 4.583.055,37 | 95      | 705.750,76 | 4.582.652,58 |
| 30        | 705.222,06 | 4.583.044,41 | 96      | 705.753,16 | 4.582.647,24 |
| 31        | 705.241,04 | 4.583.030,71 | 97      | 705.756,39 | 4.582.629,72 |
| 32        | 705.258,86 | 4.583.017,31 | 98      | 705.756,29 | 4.582.612,59 |
| 33        | 705.289,39 | 4.583.002,92 | 99      | 705.754,83 | 4.582.590,23 |
| 34        | 705.316,90 | 4.582.991,84 | 100     | 705.752,43 | 4.582.577,75 |
| 35        | 705.329,25 | 4.582.986,97 | 101     | 705.751,52 | 4.582.573,58 |
| 36        | 705.336,69 | 4.582.983,01 | 102     | 705.743,91 | 4.582.557,09 |
| 37        | 705.353,11 | 4.582.976,17 | 103     | 705.732,19 | 4.582.542,85 |
| 38        | 705.358,42 | 4.582.972,48 | 104     | 705.732,19 | 4.582.534,34 |
| 39        | 705.362,61 | 4.582.965,26 | 105     | 705.732,19 | 4.582.522,55 |
| 40        | 705.362,97 | 4.582.959,47 | 106     | 705.734,49 | 4.582.512,44 |
| 41        | 705.362,06 | 4.582.950,40 | 107     | 705.730,00 | 4.582.495,03 |
| 42        | 705.367,85 | 4.582.935,11 | 108     | 705.723,50 | 4.582.468,03 |
| 43        | 705.372,81 | 4.582.918,26 | 109     | 705.719,01 | 4.582.450,48 |
| 44        | 705.377,52 | 4.582.903,90 | 110     | 705.713,40 | 4.582.435,99 |
| 45        | 705.381,00 | 4.582.895,55 | 111     | 705.703,83 | 4.582.424,89 |
| 46        | 705.396,75 | 4.582.885,91 | 112     | 705.692,87 | 4.582.430,58 |
| 47        | 705.404,03 | 4.582.877,74 | 113     | 705.654,96 | 4.582.449,58 |
| 48        | 705.409,11 | 4.582.862,90 | 114     | 705.572,20 | 4.582.492,33 |
| 49        | 705.421,90 | 4.582.854,01 | 115     | 705.562,96 | 4.582.509,08 |
| 50        | 705.433,21 | 4.582.842,05 | 116     | 705.552,74 | 4.582.521,29 |
| 51        | 705.445,02 | 4.582.822,87 | 117     | 705.520,72 | 4.582.547,25 |
| 52        | 705.455,12 | 4.582.813,43 | 118     | 705.511,62 | 4.582.552,84 |
| 53        | 705.457,24 | 4.582.807,16 | 119     | 705.483,00 | 4.582.565,61 |
| 54        | 705.460,17 | 4.582.797,94 | 120     | 705.461,90 | 4.582.575,00 |
| 55        | 705.459,87 | 4.582.796,42 | 121     | 705.426,62 | 4.582.589,33 |
| 56        | 705.464,66 | 4.582.786,43 | 122     | 705.399,42 | 4.582.601,09 |
| 57        | 705.460,95 | 4.582.776,04 | 123     | 705.396,24 | 4.582.602,31 |
| 58        | 705.463,33 | 4.582.770,74 | 124     | 705.325,53 | 4.582.625,89 |
| 59        | 705.468,16 | 4.582.764,39 | 125     | 705.268,42 | 4.582.640,45 |
| 60        | 705.475,15 | 4.582.758,90 | 126     | 705.263,51 | 4.582.641,37 |
| 61        | 705.486,49 | 4.582.756,11 | 127     | 705.237,55 | 4.582.644,55 |
| 62        | 705.508,64 | 4.582.762,23 | 128     | 705.215,36 | 4.582.646,43 |
| 63        | 705.523,16 | 4.582.760,55 | 129     | 705.209,30 | 4.582.646,48 |
| 64        | 705.546,24 | 4.582.747,31 | 130     | 705.191,85 | 4.582.645,32 |
| 65        | 705.566,83 | 4.582.734,90 | 131     | 705.175,04 | 4.582.640,56 |
| 66        | 705.575,74 | 4.582.741,63 |         |            |              |

| RECINTO 2 |            |              |         |            |              |
|-----------|------------|--------------|---------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            | VERTICE | X          | Y            |
| 1         | 704.799,09 | 4.582.628,67 | 25      | 705.091,63 | 4.582.173,38 |
| 2         | 704.740,05 | 4.582.602,93 | 26      | 705.091,26 | 4.582.185,29 |
| 3         | 704.674,72 | 4.582.575,50 | 27      | 705.096,82 | 4.582.203,49 |
| 4         | 704.681,38 | 4.582.560,52 | 28      | 705.102,64 | 4.582.220,83 |
| 5         | 704.682,88 | 4.582.556,55 | 29      | 705.107,98 | 4.582.233,46 |
| 6         | 704.734,09 | 4.582.393,41 | 30      | 705.110,75 | 4.582.246,44 |
| 7         | 704.753,16 | 4.582.401,85 | 31      | 705.109,53 | 4.582.252,98 |
| 8         | 704.758,50 | 4.582.403,83 | 32      | 705.107,87 | 4.582.260,79 |
| 9         | 704.808,41 | 4.582.426,97 | 33      | 705.104,66 | 4.582.273,83 |
| 10        | 704.821,34 | 4.582.430,37 | 34      | 705.104,39 | 4.582.275,16 |
| 11        | 704.821,94 | 4.582.409,05 | 35      | 705.100,77 | 4.582.300,31 |
| 12        | 704.838,10 | 4.582.375,39 | 36      | 705.097,75 | 4.582.319,42 |
| 13        | 704.851,80 | 4.582.346,97 | 37      | 705.095,74 | 4.582.337,57 |
| 14        | 704.851,35 | 4.582.317,51 | 38      | 705.090,23 | 4.582.350,71 |
| 15        | 704.870,43 | 4.582.289,26 | 39      | 705.079,00 | 4.582.364,49 |
| 16        | 704.877,28 | 4.582.261,05 | 40      | 705.068,70 | 4.582.384,47 |
| 17        | 704.885,48 | 4.582.229,06 | 41      | 705.059,30 | 4.582.408,73 |
| 18        | 704.893,55 | 4.582.196,17 | 42      | 705.050,58 | 4.582.429,54 |
| 19        | 704.900,21 | 4.582.173,31 | 43      | 705.041,98 | 4.582.448,31 |
| 20        | 704.910,33 | 4.582.138,46 | 44      | 705.028,97 | 4.582.473,95 |
| 21        | 704.926,63 | 4.582.105,46 | 45      | 705.014,43 | 4.582.498,01 |
| 22        | 704.940,68 | 4.582.077,63 | 46      | 704.999,41 | 4.582.529,17 |
| 23        | 704.945,41 | 4.582.069,07 | 47      | 704.944,15 | 4.582.561,47 |
| 24        | 704.950,81 | 4.582.069,21 | 48      | 704.891,73 | 4.582.595,41 |

| RECINTO 3 |            |              |         |            |              |
|-----------|------------|--------------|---------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            | VERTICE | X          | Y            |
| 1         | 705.117,65 | 4.582.514,29 | 45      | 705.664,71 | 4.582.051,77 |
| 2         | 705.112,21 | 4.582.511,70 | 46      | 705.659,84 | 4.582.040,40 |
| 3         | 705.094,04 | 4.582.504,89 | 47      | 705.652,54 | 4.582.025,78 |
| 4         | 705.089,43 | 4.582.503,47 | 48      | 705.625,04 | 4.581.985,53 |
| 5         | 705.074,77 | 4.582.499,96 | 49      | 705.624,07 | 4.581.980,00 |
| 6         | 705.061,68 | 4.582.498,98 | 50      | 705.629,50 | 4.581.969,17 |
| 7         | 705.056,16 | 4.582.500,41 | 51      | 705.638,08 | 4.581.958,71 |
| 8         | 705.050,45 | 4.582.497,88 | 52      | 705.643,41 | 4.581.941,31 |
| 9         | 705.054,18 | 4.582.490,99 | 53      | 705.648,99 | 4.581.921,39 |
| 10        | 705.067,66 | 4.582.471,17 | 54      | 705.654,55 | 4.581.904,60 |
| 11        | 705.079,54 | 4.582.452,03 | 55      | 705.658,49 | 4.581.889,06 |
| 12        | 705.095,21 | 4.582.426,60 | 56      | 705.663,96 | 4.581.879,72 |
| 13        | 705.113,38 | 4.582.384,75 | 57      | 705.671,92 | 4.581.872,24 |
| 14        | 705.121,15 | 4.582.358,51 | 58      | 705.685,43 | 4.581.863,07 |
| 15        | 705.133,15 | 4.582.324,51 | 59      | 705.712,27 | 4.581.847,53 |
| 16        | 705.139,72 | 4.582.302,29 | 60      | 705.728,92 | 4.581.837,65 |
| 17        | 705.147,17 | 4.582.275,81 | 61      | 705.732,66 | 4.581.836,21 |
| 18        | 705.154,45 | 4.582.260,33 | 62      | 705.737,95 | 4.581.835,29 |
| 19        | 705.165,87 | 4.582.248,13 | 63      | 705.744,52 | 4.581.835,51 |
| 20        | 705.184,20 | 4.582.239,67 | 64      | 705.750,35 | 4.581.836,71 |
| 21        | 705.203,52 | 4.582.230,17 | 65      | 705.778,46 | 4.581.846,63 |
| 22        | 705.221,09 | 4.582.213,63 | 66      | 705.796,52 | 4.581.852,91 |
| 23        | 705.242,91 | 4.582.196,02 | 67      | 705.809,25 | 4.581.855,72 |
| 24        | 705.253,38 | 4.582.190,12 | 68      | 705.834,82 | 4.581.860,30 |
| 25        | 705.259,08 | 4.582.185,50 | 69      | 705.863,57 | 4.581.864,84 |
| 26        | 705.266,75 | 4.582.180,52 | 70      | 705.865,55 | 4.581.894,36 |
| 27        | 705.284,29 | 4.582.172,68 | 71      | 705.897,95 | 4.581.898,78 |
| 28        | 705.312,47 | 4.582.158,54 | 72      | 705.983,81 | 4.581.985,46 |
| 29        | 705.335,70 | 4.582.145,58 | 73      | 705.876,25 | 4.582.036,54 |
| 30        | 705.356,18 | 4.582.135,88 | 74      | 705.817,05 | 4.582.063,80 |
| 31        | 705.367,48 | 4.582.119,56 | 75      | 705.783,57 | 4.582.076,03 |
| 32        | 705.375,19 | 4.582.097,55 | 76      | 705.752,81 | 4.582.091,14 |
| 33        | 705.375,20 | 4.582.092,86 | 77      | 705.720,34 | 4.582.115,12 |
| 34        | 705.499,79 | 4.581.993,45 | 78      | 705.682,04 | 4.582.149,02 |
| 35        | 705.501,50 | 4.581.993,12 | 79      | 705.644,97 | 4.582.175,45 |
| 36        | 705.522,02 | 4.581.986,11 | 80      | 705.600,36 | 4.582.218,94 |
| 37        | 705.540,79 | 4.581.982,34 | 81      | 705.567,40 | 4.582.250,18 |
| 38        | 705.555,82 | 4.581.982,34 | 82      | 705.548,63 | 4.582.274,22 |
| 39        | 705.571,31 | 4.581.988,65 | 83      | 705.507,69 | 4.582.307,03 |
| 40        | 705.586,68 | 4.581.997,48 | 84      | 705.401,52 | 4.582.378,60 |
| 41        | 705.608,41 | 4.582.034,80 | 85      | 705.287,90 | 4.582.430,16 |
| 42        | 705.638,08 | 4.582.088,15 | 86      | 705.202,45 | 4.582.481,72 |
| 43        | 705.666,14 | 4.582.076,81 | 87      | 705.198,31 | 4.582.485,32 |
| 44        | 705.670,47 | 4.582.067,71 |         |            |              |

| RECINTO 4 |            |              |         |            |              |
|-----------|------------|--------------|---------|------------|--------------|
| VERTICE   | X          | Y            | VERTICE | X          | Y            |
| 1         | 705.163,41 | 4.582.085,44 | 24      | 705.377,94 | 4.581.651,95 |
| 2         | 705.217,74 | 4.582.085,44 | 25      | 705.365,11 | 4.581.660,04 |
| 3         | 705.246,74 | 4.582.062,30 | 26      | 705.353,16 | 4.581.661,62 |
| 4         | 705.264,63 | 4.581.981,17 | 27      | 705.325,85 | 4.581.661,62 |
| 5         | 705.272,41 | 4.581.966,49 | 28      | 705.303,35 | 4.581.680,10 |
| 6         | 705.363,73 | 4.581.964,12 | 29      | 705.296,87 | 4.581.685,43 |
| 7         | 705.376,07 | 4.581.959,11 | 30      | 705.284,96 | 4.581.708,02 |
| 8         | 705.460,14 | 4.581.892,04 | 31      | 705.273,83 | 4.581.721,94 |
| 9         | 705.591,60 | 4.581.787,15 | 32      | 705.263,89 | 4.581.734,37 |
| 10        | 705.524,30 | 4.581.732,68 | 33      | 705.232,82 | 4.581.767,99 |
| 11        | 705.501,02 | 4.581.732,68 | 34      | 705.206,33 | 4.581.767,99 |
| 12        | 705.459,76 | 4.581.765,66 | 35      | 705.176,39 | 4.581.800,36 |
| 13        | 705.454,04 | 4.581.766,96 | 36      | 705.133,15 | 4.581.844,96 |
| 14        | 705.444,02 | 4.581.777,09 | 37      | 705.126,93 | 4.581.861,22 |
| 15        | 705.438,53 | 4.581.781,48 | 38      | 705.115,19 | 4.581.881,41 |
| 16        | 705.426,48 | 4.581.776,29 | 39      | 705.099,80 | 4.581.881,41 |
| 17        | 705.418,96 | 4.581.767,09 | 40      | 705.087,63 | 4.581.894,35 |
| 18        | 705.416,65 | 4.581.747,44 | 41      | 705.074,78 | 4.581.912,18 |
| 19        | 705.422,64 | 4.581.732,04 | 42      | 705.075,70 | 4.582.032,23 |
| 20        | 705.464,93 | 4.581.699,81 | 43      | 705.113,73 | 4.582.032,70 |
| 21        | 705.464,93 | 4.581.685,99 | 44      | 705.124,40 | 4.582.044,57 |
| 22        | 705.415,22 | 4.581.646,50 | 45      | 705.124,93 | 4.582.060,47 |
| 23        | 705.382,84 | 4.581.646,50 | 46      | 705.147,63 | 4.582.085,44 |

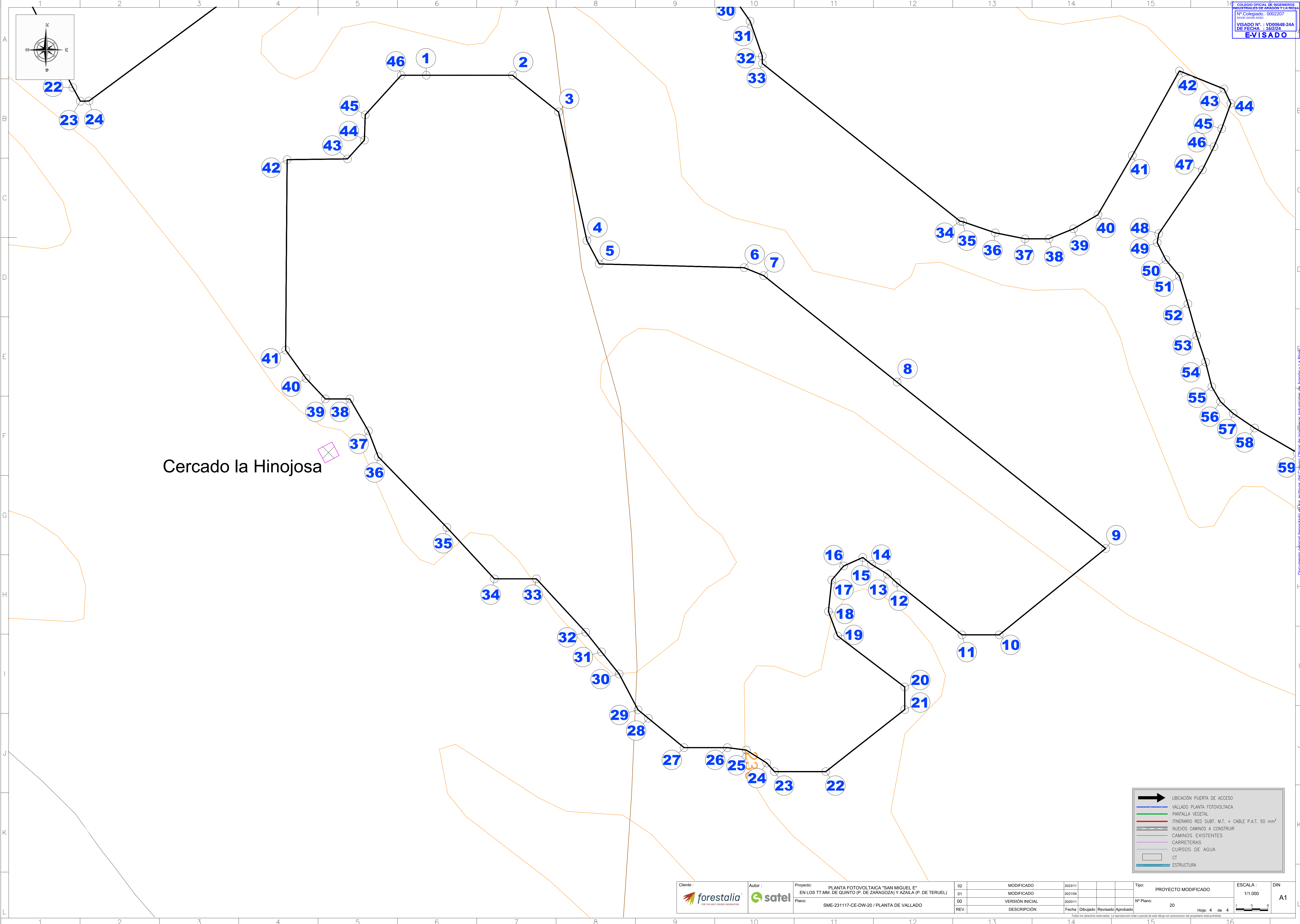




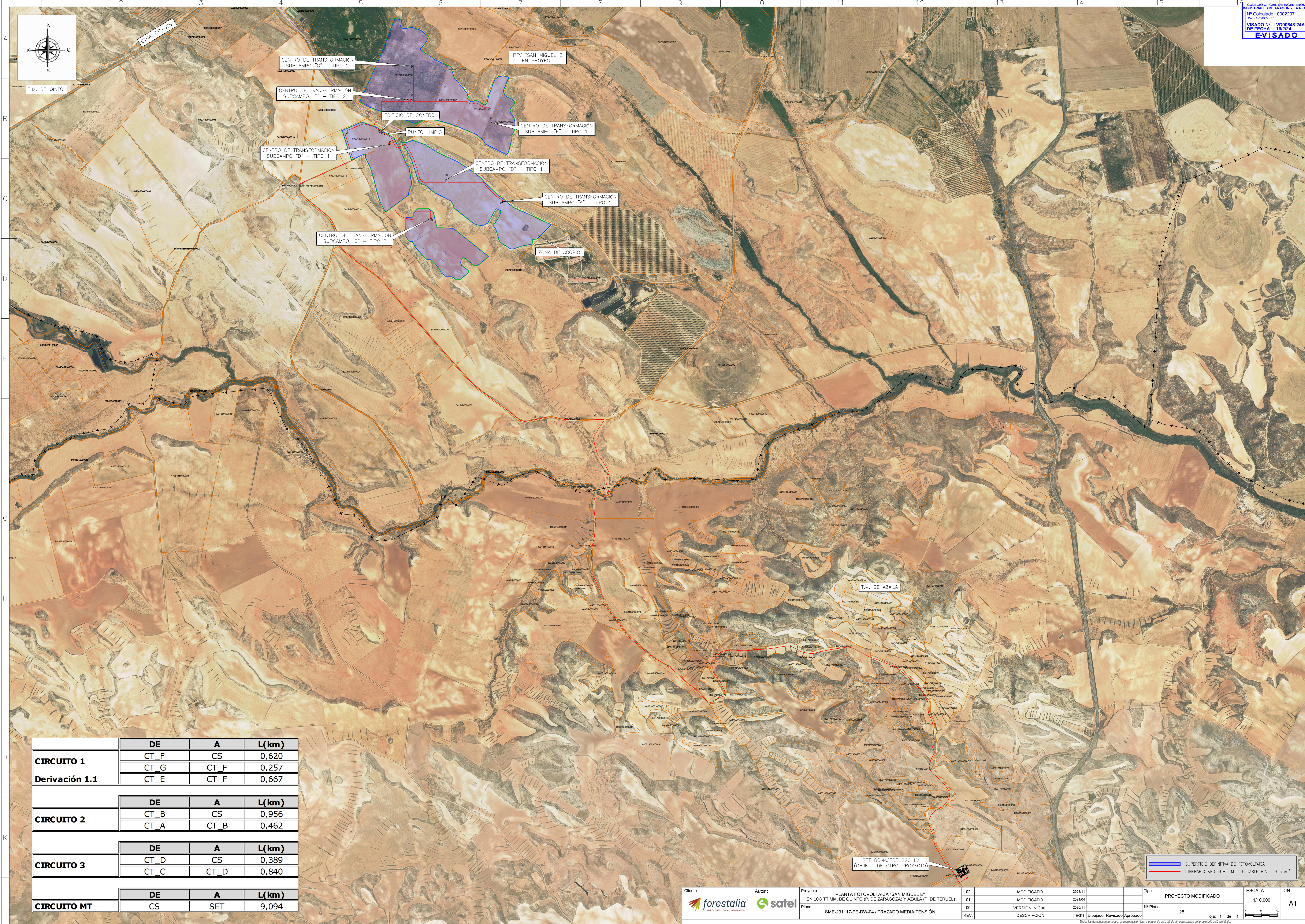












|                | DE   | A    | L(km) |
|----------------|------|------|-------|
| CIRCUITO 1     | CT_F | CS   | 0,620 |
|                | CT_G | CT_F | 0,257 |
|                | CT_E | CT_F | 0,667 |
| Derivación 1.1 |      |      |       |
| CIRCUITO 2     | DE   | A    | L(km) |
|                | CT_B | CS   | 0,956 |
|                | CT_A | CT_B | 0,462 |
| CIRCUITO 3     | DE   | A    | L(km) |
|                | CT_D | CS   | 0,389 |
|                | CT_C | CT_D | 0,840 |
| CIRCUITO MT    | DE   | A    | L(km) |
|                | CS   | SET  | 9,094 |