



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



PROYECTO
PARQUE FOTOVOLTAICO CALZADA III
(NUDO LOS VIENTOS)

SEPARATA PARA EL AYUNTAMIENTO DE ALFAMÉN

TITULAR:



AUTOR:



JUNIO 2024

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1	MEMORIA DESCRIPTIVA
DOCUMENTO Nº2	PLANOS
DOCUMENTO Nº5	PRESUPUESTO

Zaragoza, junio de 2024
El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL



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



PROYECTO
PARQUE FOTOVOLTAICO CALZADA III

Memoria descriptiva

Prepared by:	Checked by:	Approved by:
Full Name: SATEL Tittle: DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES	Full Name: SATEL Tittle: DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES	Full Name: FORESTALIA RENOVABLES, S.L. Tittle: Technical Office Director
Date: 06/2024	Date: 06/2024	Date: 06/2024

ÍNDICE

1. Objeto y Alcance.....	1
2. Datos del promotor	2
3. Normativa de aplicación.....	3
4. Descripción de la instalación	7
5. Adecuación al Plan Urbanístico vigente	16
6. Obra civil.....	17
7. Infraestructura eléctrica.....	34
8. Descripción de la afección.....	36
9. Conclusión	37

1. Objeto y Alcance

Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico

PARQUE FOTOVOLTAICO “CALZADA III”	
Datos generales	
Promotor	ENERGÍAS RENOVABLES DE FIDES, S.L.
Términos municipales del PFV	Alfamén
Potencia nominal / Capacidad de acceso	19 MWn
Potencia máxima inversores (a 30°C)	22,372 MW
Potencia total módulos fotovoltaicos	23,255 MWp
Potencia instalada (1)	22,372 MWins
Superficie vallada del PFV	37,50 ha

⁽¹⁾ 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.

LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 30 kV PFV CALZADA III – SET CALZADAS 220/30 kV	
Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada	36 kV
N.º de circuitos	1
Cable	RH5Z1 18/30 kV
Longitud	700 m

El documento tiene como objetivo.

- La presentación del Proyecto para la evaluación y posterior obtención de la Autorización Administrativa Previa, de Construcción y la Declaración de Utilidad Pública, así como la correspondiente Licencia Urbanística.
- Informar al Ayuntamiento correspondiente de la obra civil y electromecánica que se pretende realizar para el Proyecto, la subestación, así como solicitar la correspondiente licencia de obras.
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones, considerando siempre que el diseño del Proyecto es acorde a la reglamentación vigente aplicable

2. Datos del promotor

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

- **Sociedad:** ENERGÍAS RENOVABLES DE FIDES, S.L.
- **CIF:** B88007281
- **Domicilio social:** C/ Ortega y Gasset nº 20, 2ª planta, 28006 Madrid

A efectos de notificación:

- **Dirección:** C/ Coso 33, 6ª planta, 50003, Zaragoza
- **Teléfono:** 976308449
- **Correo electrónico:** 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 retributivos 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 periodo de semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.

3.2. 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.

3.3. 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 a 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.

3.4. 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).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

3.5. 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.

3.6. 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 Alfamén.
- Reglamento de Suelo Rústico (Decreto 242/2004)
- Ordenanzas Municipales del municipio de Alfamén.
- 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 al 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: $P_{cc} = 35.504 \text{ módulos} \times 655 \text{ Wp/Modulo}$, cuyo valor se muestra en la **Tabla 1: Resumen Parque Fotovoltaico**.

Potencia entregada en el punto de conexión, conforme al IVA (Informe de viabilidad de acceso) emitido por el operador del sistema eléctrico cuyo valor 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 $P_{ac} = 14 \text{ inversores} \times 1.598 \text{ kVA (INGECOM SUN 1600TL B615)} = 22.372 \text{ kVA}$, cuyo valor 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 1 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 el término municipal de Alfamén, provincia de Zaragoza, en la comunidad autónoma de Aragón.

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

X: 649.950,38

Y: 4.588.163,25

La altitud del emplazamiento es 500 m.s.n.m

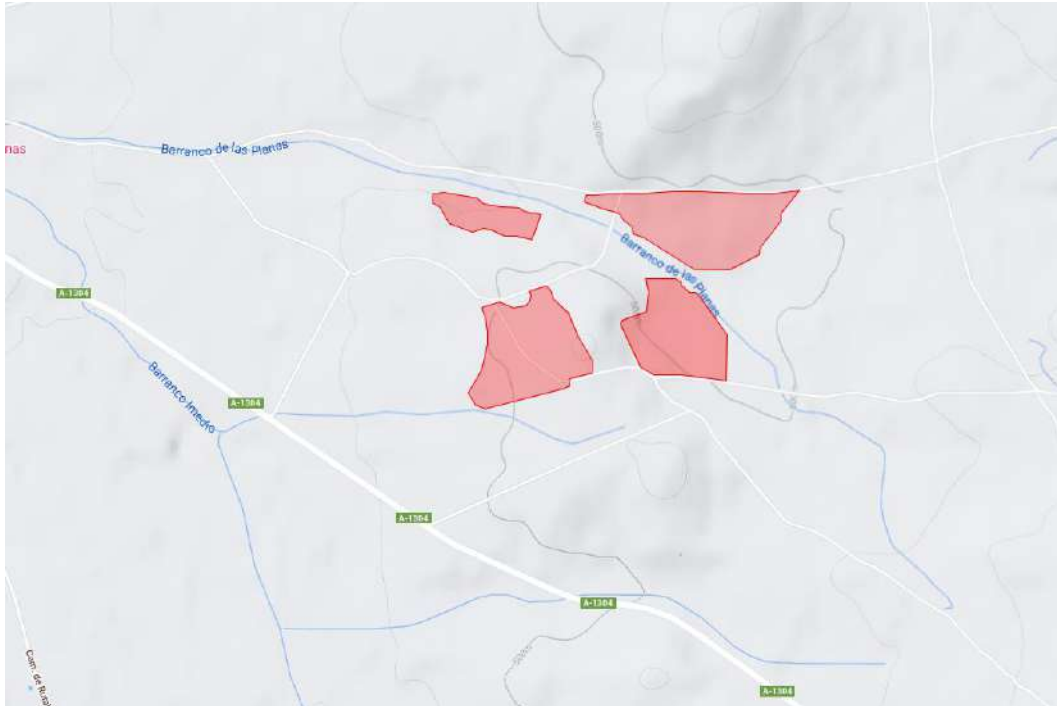


Ilustración 1: Localización de la planta FV

4.2. Descripción del recinto

El proyecto se instalará en las parcelas indicadas en el anexo de la Relación de Bienes y Derechos Afectados (RBDA).

La poligonal donde se ubica el proyecto viene definida por las siguientes coordenadas.

Tabla 2: Coordenadas de la poligonal

Vértice	X	Y
1	650.326,00	4.587.921,00
2	650.326,00	4.588.134,00
3	650.207,00	4.588.300,00
4	650.390,00	4.588.296,00
5	650.569,00	4.588.554,00

Vértice	X	Y
6	650.697,00	4.588.593,00
7	650.803,00	4.588.647,00
8	650.788,00	4.588.688,00
9	649.143,00	4.588.684,00
10	649.345,00	4.587.784,00

La superficie total prevista delimitada por el cerramiento perimetral se muestra en la **Tabla 1: Resumen**
Parque Fotovoltaico.

Tabla 3: Coordenadas de vallado del recinto 1

Vértice	X	Y
1	649.475,19	4.588.549,16
2	649.434,83	4.588.555,62
3	649.413,47	4.588.559,37
4	649.386,00	4.588.579,63
5	649.263,88	4.588.599,84
6	649.234,00	4.588.591,41
7	649.234,00	4.588.568,64
8	649.256,14	4.588.556,72
9	649.292,19	4.588.497,05

Vértice	X	Y
10	649.374,34	4.588.467,56
11	649.417,73	4.588.482,99
12	649.449,57	4.588.474,68
13	649.494,19	4.588.456,62
14	649.535,92	4.588.454,43
15	649.591,97	4.588.444,66
16	649.618,02	4.588.525,52
17	649.564,76	4.588.534,33
18	649.542,33	4.588.549,16

Tabla 4: Coordenadas de vallado del recinto 2

Vértice	X	Y
1	649.793,81	4.588.582,60
2	649.796,69	4.588.598,98
3	649.804,03	4.588.598,19
4	649.820,49	4.588.597,87
5	649.839,44	4.588.599,49
6	649.875,14	4.588.604,41
7	649.890,87	4.588.606,94
8	649.965,61	4.588.609,88
9	650.018,22	4.588.611,27
10	650.114,05	4.588.621,18
11	650.161,36	4.588.623,17
12	650.213,59	4.588.623,76
13	650.232,33	4.588.623,70
14	650.272,97	4.588.619,92
15	650.307,69	4.588.618,38
16	650.380,42	4.588.618,11
17	650.439,32	4.588.620,02

Vértice	X	Y
18	650.493,56	4.588.621,22
19	650.524,79	4.588.623,81
20	650.566,04	4.588.629,46
21	650.509,89	4.588.556,17
22	650.509,89	4.588.531,58
23	650.477,72	4.588.489,13
24	650.431,07	4.588.427,57
25	650.431,07	4.588.404,01
26	650.327,02	4.588.346,84
27	650.195,33	4.588.346,84
28	650.014,48	4.588.457,89
29	649.976,90	4.588.471,89
30	649.967,79	4.588.499,05
31	649.939,14	4.588.519,48
32	649.919,10	4.588.541,81
33	649.911,68	4.588.550,27
34	649.867,11	4.588.558,76

Tabla 5: Coordenadas de vallado del recinto 3

Vértice	X	Y
1	649.596,58	4.588.244,21
2	649.600,86	4.588.235,19
3	649.600,27	4.588.211,92
4	649.583,08	4.588.189,51
5	649.556,83	4.588.182,16
6	649.529,26	4.588.178,62
7	649.480,34	4.588.197,33
8	649.422,49	4.588.178,18
9	649.434,06	4.588.147,82
10	649.444,33	4.588.095,10
11	649.444,33	4.588.048,95
12	649.436,46	4.587.996,02
13	649.424,51	4.587.953,57
14	649.403,29	4.587.911,17

Vértice	X	Y
15	649.376,59	4.587.869,79
16	649.403,55	4.587.829,53
17	649.435,73	4.587.818,63
18	649.722,82	4.587.898,68
19	649.739,11	4.587.905,25
20	649.732,83	4.587.931,83
21	649.820,71	4.587.956,38
22	649.821,96	4.587.999,22
23	649.769,78	4.588.077,83
24	649.728,99	4.588.168,45
25	649.674,55	4.588.218,63
26	649.662,64	4.588.251,12
27	649.652,53	4.588.259,97
28	649.640,26	4.588.259,24

Tabla 6: Coordenadas de vallado del recinto 4

Vértice	X	Y
1	650.144,90	4.588.287,80
2	650.124,63	4.588.297,07
3	650.024,77	4.588.297,07
4	650.035,59	4.588.253,37
5	650.028,57	4.588.176,76
6	649.939,11	4.588.142,87
7	649.935,81	4.588.133,76
8	650.009,65	4.587.982,24
9	650.021,86	4.587.976,29
10	650.042,43	4.587.964,49
11	650.055,61	4.587.956,49
12	650.056,97	4.587.956,43

Vértice	X	Y
13	650.072,11	4.587.954,82
14	650.111,43	4.587.956,95
15	650.136,56	4.587.959,23
16	650.157,11	4.587.958,00
17	650.164,96	4.587.957,01
18	650.208,20	4.587.953,02
19	650.316,82	4.587.942,67
20	650.326,38	4.587.941,25
21	650.326,38	4.588.089,30
22	650.204,51	4.588.249,54
23	650.179,92	4.588.249,54
24	650.147,41	4.588.276,91

4.3. Accesos

El acceso a los recintos del proyecto se realiza desde un camino público existente que parte de la Carretera A-1304, en su P.K. 4+730.

El proyecto consta de 6 accesos. Las coordenadas de los mismos son las siguientes:

Acceso	X	Y
Recinto 1	649.437,74	4.588.555,35
Recinto 2	650.141,35	4.588.622,33
	650.372,59	4.588.618,14
Recinto 3	649.464,30	4.588.192,02
	649.738,11	4.587.909,48
Recinto 4	650.071,88	4.587.954,84

Tabla 7: Coordenadas de los accesos



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 8: Características de la planta fotovoltaica

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PLANTA	
DENOMINACIÓN	Planta Fotovoltaica de CALZADA III
PROMOTOR	ENERGÍAS RENOVABLES DE FIDES, S.L.
EMPLAZAMIENTO	X: 649.950; Y: 4.588.163 (HUSO 30)
Localidad	Alfamén
Provincia	Zaragoza
Tipo de instalación	Fotovoltaica
MÓDULO FOTOVOLTAICO	
Potencia panel (Wp)	655
Número total de paneles	35.504
Potencia Pico total (MWp)	23,255
N.º de módulos por string	28
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MÓDULOS	
Tipo de estructura	Seguidor de un eje. Este-Oeste
N.º de estructuras	Estructuras 1V28: 158 uds. Estructuras 1V56: 555 uds.
INVERSORES	
Potencia inversor (kW) a 30°C	1.598 kVA
Potencia inversor (kW) a 50°C	1.438 kVA
Número de inversores	14
Potencia máxima en inversores (MW a 30°C)	22,372
Ratio DC/AC de la instalación	1,04
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Tipo	Full Skid
Potencia unitaria / relación / tipo	1.793 kVA/24-36kV / Power Station (1 ud.) 3.586 kVA/24-36kV / Power Station (1 ud.) 5.379 kVA/24-36kV / Power Station (1 ud.) 7.172 kVA/24-36kV / Power Station (2 ud.)
Número de centros de transformación	5
Potencia total instalada en transformadores (MVA)	25,10
Transformador servicios auxiliares por centro	1
LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MT 30KV	
Tipo de montaje	Por zanja
Tipo de conductor	RH5Z1 18/30 kV Al
Secciones	240 y 630mm ²
Número de circuitos	1

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

5. 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 del Ayuntamiento de Alfamén.

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 del Ayuntamiento de Alfamén. Además, el uso del suelo es compatible con la instalación de la planta fotovoltaica.

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

6. Obra civil

6.1. 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%

Pendiente máxima admisible E-O: Ilimitado

A la hora del diseño del movimiento de tierras se ha considerado una diferencia de altura máxima y mínima entre hincas de 30cm.

6.1.1. 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.

6.1.2. 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 desmonte.

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.

6.1.3. 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

En el plano de movimiento de tierras "CZ3-240624-CE-DW-09" puede verse en detalle las zonas del proyecto donde se efectuará movimiento de tierras y la distinción entre zonas de excavación o desmonte y relleno o terraplén.

En el documento de cálculos civiles "CZ3-240624-CE-CA-01" se detallan los volúmenes de tierra obtenidos de las operaciones de movimiento de tierras.

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

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Limpieza y desbroce (Ha)	37,50
Volumen tierra vegetal (m³)	5.904
Volumen desmonte (m³)	28.622,54
Volumen terraplén (m³)	23.111,01

6.2. 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.

El vallado perimetral será cinegético y permeable a la fauna. Se ejecutará dejando con un espacio libre desde el suelo de 20 cm y pasos a ras de suelo cada 50 m, como máximo, con unas dimensiones de 50 cm de ancho por 40 cm de alto, dando así cumplimiento al artículo 65.f) de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

El vallado perimetral carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar. Para hacerlo visible a la avifauna, se instalarán a lo largo de todo el recorrido y en la parte media y/o superior del mismo una cinta o fleje tipo Sabird (con alta tenacidad, visible y no cortante) o bien placas metálicas o de plástico de 25 cm x 25 cm x 0,6 mm o 2,2 mm de ancho, dependiendo del material. Estas placas se sujetarán al cerramiento en dos puntos con alambre liso acerado para evitar su desplazamiento, colocándose al menos una placa por vano entre postes y con una distribución al tresbolillo en diferentes alturas.

El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, permitirá el acceso a las fincas no incluidas en la planta y tendrá el retranqueo previsto por la normativa urbanística.

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.

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 CZ3-24062-CE-DW-21 y CZ3-24062-CE-DW-22 quedan definidas tanto la disposición en planta y coordenadas del vallado, como los detalles y características de los materiales.

La longitud total del vallado en este proyecto es de 5.464,92 metros, ocupando una superficie total cuyo valor se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 9: Características del vallado

VALLADO PERIMETRAL	
Longitud (m)	Área (Ha)
5.464,92	37,50

6.3. Pantalla vegetal

Se instalará una franja vegetal en el exterior del vallado de 8 metros de anchura, como indica la resolución de la DIA con el siguiente nº de Expediente: INAGA/500806/01/2021/11557

6.4. Viales de acceso

Para llegar al acceso de la planta fotovoltaica, es necesario utilizar un camino público existente que parte de la Carretera A-1304, en su P.K. 4+730.

El camino público se encuentra en buen estado y no es necesario acondicionamiento previo.

En el plano "CZ3-240624-CE-DW-07" queda representado el trazado de los viales de acceso al proyecto.

6.5. 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, edificio multiusos, centro de seccionamiento, etc.

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 zahorra.

En los planos CZ3-240624-CE-DW-10 y CZ3-240624-CE-DW-11 quedan definidos, tanto la disposición en planta de los viales, como su sección tipo y materiales que la conforman.

En este proyecto, la longitud total de viales interiores es de 1392,70 metros.

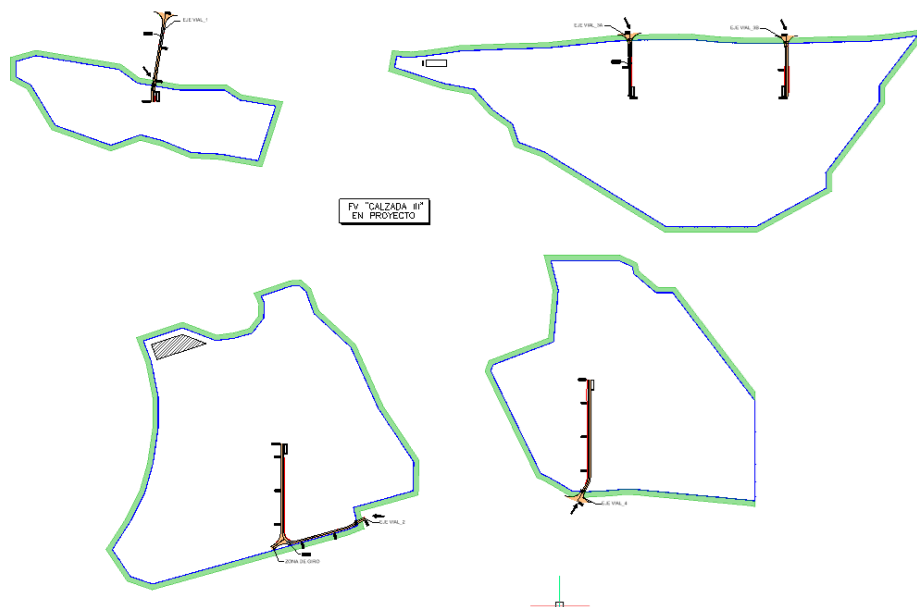


Ilustración 3: Viales internos de la planta FV

6.6. Hidrología y drenaje

El estudio hidrológico tiene como objetivo el análisis de los datos hidrológicos e hidráulicos para la obtención de caudales y llanuras de inundación de los principales cauces naturales existentes en la zona del proyecto. Para así, poder evitar cualquier afección de las instalaciones sobre el dominio público hidráulico.

El sistema de drenaje tiene como objetivo la correcta evacuación de las aguas de escorrentía, dar continuidad a los flujos naturales del agua, proteger los caminos y estructuras, así como evitar la entrada de agua en infraestructuras eléctricas.

El sistema de drenaje de la planta ha sido diseñado y calculado según lo establecido en la 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.

En el estudio de drenaje se determinan, a partir de los caudales de avenida obtenidos en el estudio hidrológico y para el período de retorno de 50 años, las obras de drenaje longitudinal y transversal a la vía necesarias para su desagüe, definiendo su forma y situación, así como la comprobación de su funcionamiento hidráulico durante la evacuación de las aguas en régimen de avenidas.

Para este proyecto, se ha diseñado un sistema de drenaje compuesto por cunetas longitudinales dispuestas paralelas a los caminos y obras de drenaje transversal para garantizar la continuidad de los flujos de agua en el emplazamiento.

Se ha puesto especial atención en evitar la erosión del terreno, para ello a la salida de cada cuneta u ODT se dispondrá una playa de grava con el objetivo de disipar la energía y evitar la erosión del terreno.

En los planos CZ3-240624-CE-DW-14 y CZ3-240624-CE-DW-15 queda representado, tanto la disposición en planta del sistema de drenaje como los detalles de cunetas y ODT.

En el documento de cálculos civiles “CZ3-240624-CE-CA-01” se detallan los cálculos hidrológicos e hidráulicos del proyecto y el dimensionamiento de los elementos de drenaje.

6.7. 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 albergar los cables indicados en los planos de proyecto.

En los planos CZ3-240624-CE-DW-16 y CZ3-240624-CE-DW-17 se detalla, tanto la disposición en planta de la red de zanjas, como los detalles constructivos de las mismas.

6.8. 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.

6.9. Edificaciones previstas

6.9.1. Edificio multiusos

En el proyecto se instalará un edificio multiusos prefabricado de una superficie aproximada de 300 m² 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

6.9.1.1. Emplazamiento

El edificio multiusos de operación y mantenimiento (O&M) estará situado en el término municipal de Alfamén, dentro del vallado del PFV, en el Recinto 2.

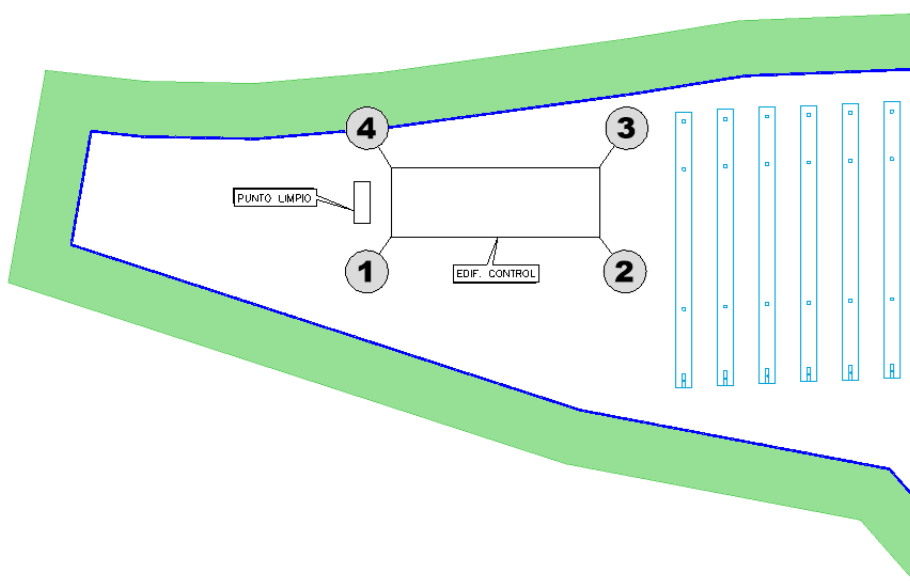


Ilustración 5: Ubicación del edificio multiuso

Tabla 10: Coordenadas edificio multiusos

COORDENADAS UTM ETRS89 - 30N EDIFICIO MULTIUSOS		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	649.839	4.588.583
2	649.869	4.588.583
3	649.869	4.588.593
4	649.839	4.588.593

6.9.1.2. 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.

6.9.1.3. 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 10 metro de ancho. Como se puede observar en la siguiente imagen y el plano adjunto.

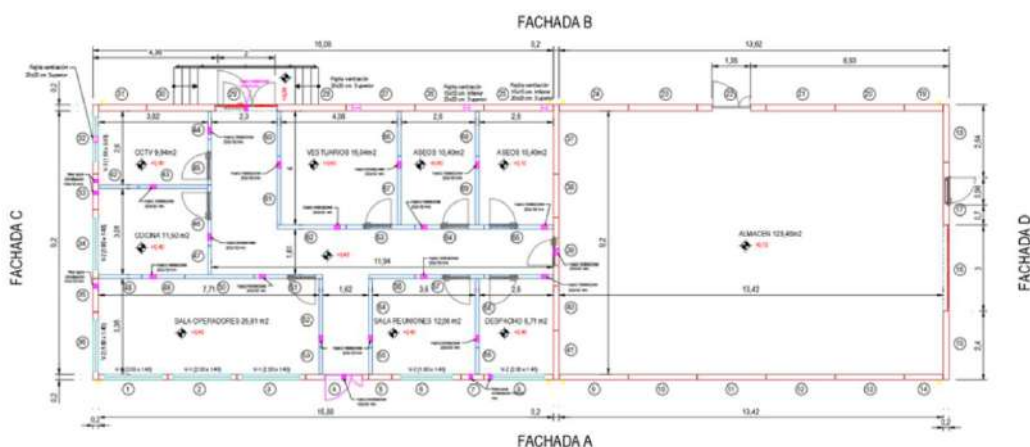


Ilustración 6: Planta general

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 bajantes 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 zanjás 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 por gravedad 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.

6.9.1.4. *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 mm² 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, al menos 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 todo 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 CALZADA III 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 el plano “CZ3-240624-CE-DW-18” se detallan, tanto la planta y alzados del edificio, como la planta de cimentación.

6.9.2. Punto limpio

En el proyecto se instalará un punto limpio, que consistirá en un edificio prefabricado de una superficie aproximada de 15m² con el objetivo de depositar todos los residuos que no sean peligrosos generados durante la fase de explotación de la planta.



Ilustración 7: Punto limpio

En el plano “CZ3-240624-CE-DW-20” se detalla la planta y alzado de dicho edificio.

6.10. Cimentaciones

6.10.1. 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 12x5,88 m. Con sus correspondientes huecos para la entrada de cables en los equipos.

El proceso constructivo de la misma se detalla en el documento “Pliego condiciones y especificaciones”. 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.

6.10.2. 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.
En el plano "CZ3-240624-CE-DW-18" se detalla la solución propuesta.

- 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.

6.10.3. Báculos

Los báculos de las cámaras de CCTV se situarán a lo largo del perímetro y tendrán una altura aproximada de 4 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.

6.11. 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 1.500 m².

6.12. Resumen de superficies ocupadas

MUNICIPIO	Sup. Zanja (m ²)	Afección de Planta Fotovoltaica (m ²)	Sup. Servidumbre Paso de zanja (m ²)	Sup. total de viales (m ²)	Sup. Ocupación Definitiva (m ²)
Alfamén	469,26	418.465,20	7.021,96	3.424,26	421.889,46
TOTAL	469,26	418.465,20	7.021,96	3.424,26	421.889,46

6.13. 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.

7. Infraestructura eléctrica

7.1. 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 ($U_0 = 1,8 \text{ kV}$) 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 mm² Cu.

7.2. 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 ($U_0 = 1,8 \text{ kV}$). Las secciones tipo a considerar para el cable enterrado serán de 150/185/240/300/400 mm² 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.

7.3. 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.

7.4. 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 semiconductora 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 al centro de seccionamiento y de este a la subestación 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).

8. Descripción de la afección

En el Término Municipal de Alfamén, habrá 4 recintos de la planta fotovoltaica (módulos fotovoltaicos, centros de transformación, edificio multiusos, punto limpio, caminos interiores, cableado de baja tensión, vallado, pantalla vegetal, ...), y una red subterránea de evacuación de media tensión. (aprox. 700m), como se indica en los planos.

9. Conclusión

Con lo expuesto en la presente memoria, planos y demás documentos adjuntos, se considera suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento de la Planta Fotovoltaica.

Zaragoza, junio de 2024

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL



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



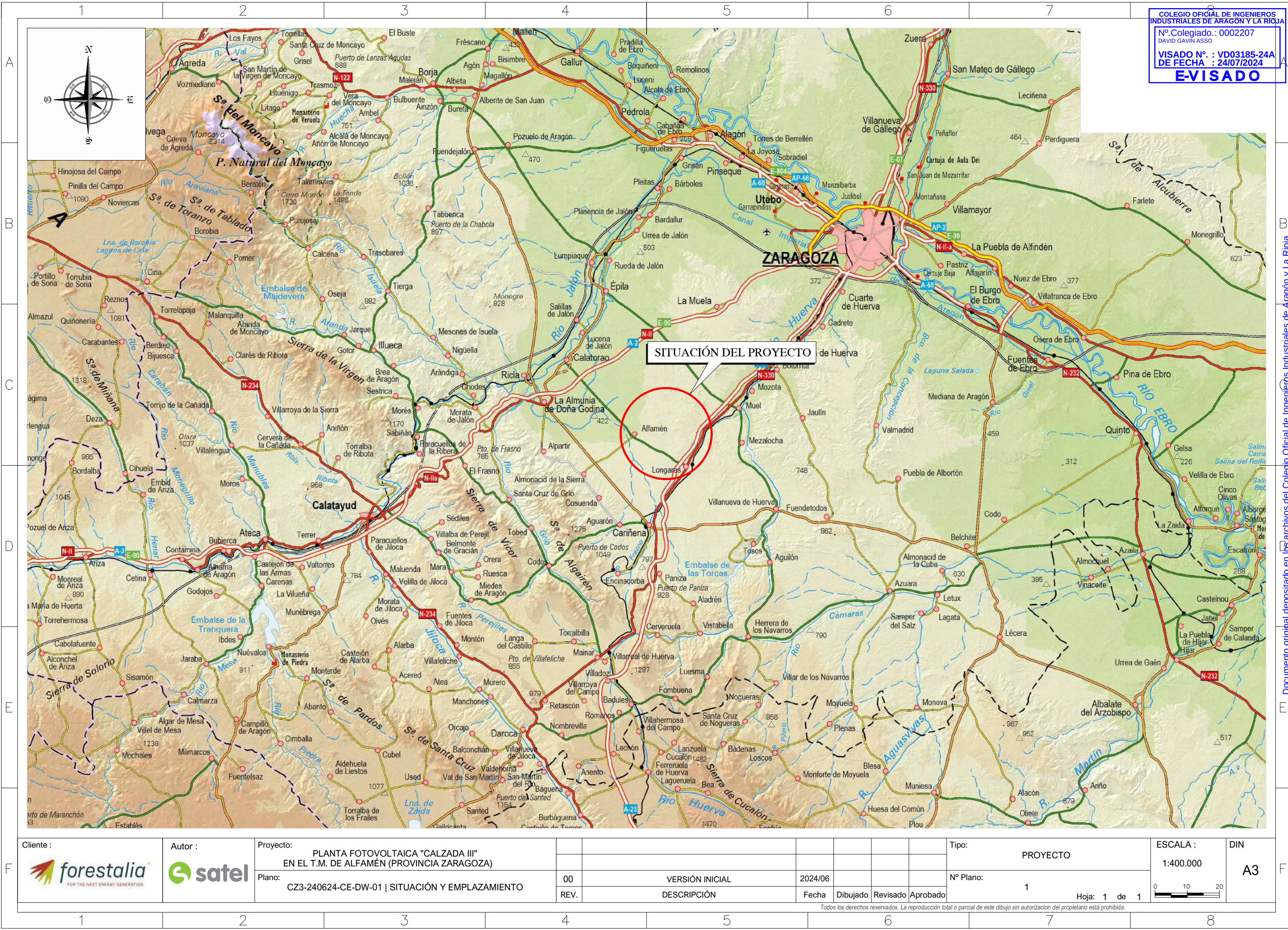
PROYECTO
PARQUE FOTOVOLTAICO CALZADA III

Planos

Prepared by:	Checked by:	Approved by:
Full Name: SATEL Tittle: DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES	Full Name: SATEL Tittle: DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES	Full Name: FORESTALIA RENOVABLES, S.L. Tittle: Technical Office Director
Date: 06/2024	Date: 06/2024	Date: 06/2024

ÍNDICE

01	Situación y emplazamiento
02	Localización
06	Servicios afectados
11	Sección tipo de viales
17	Sección tipo de zanjas
21	Planta de vallado
29	Trazado de media tensión



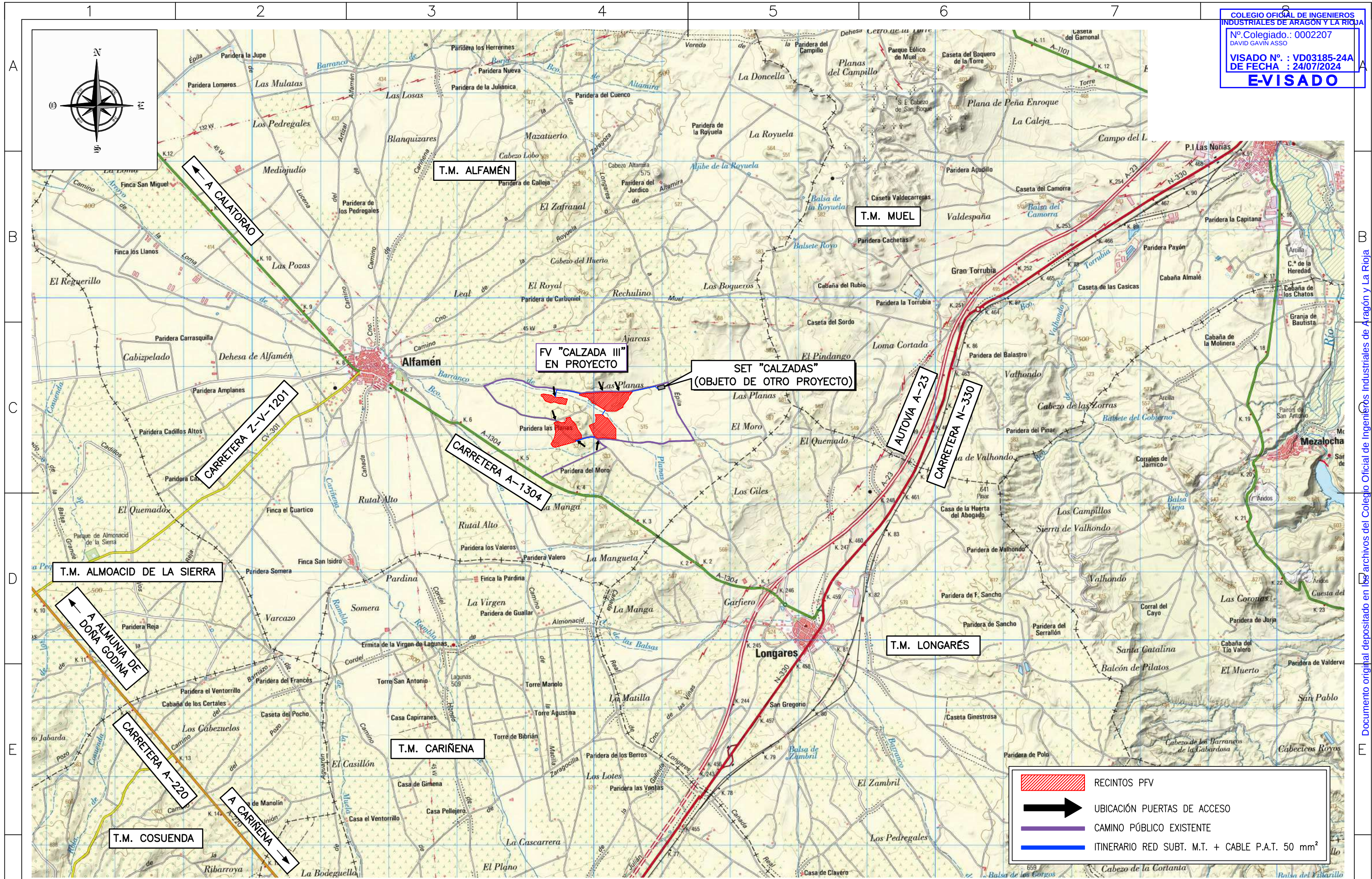
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD03185-24A
DE FECHA : 24/07/2024
E-VISADO

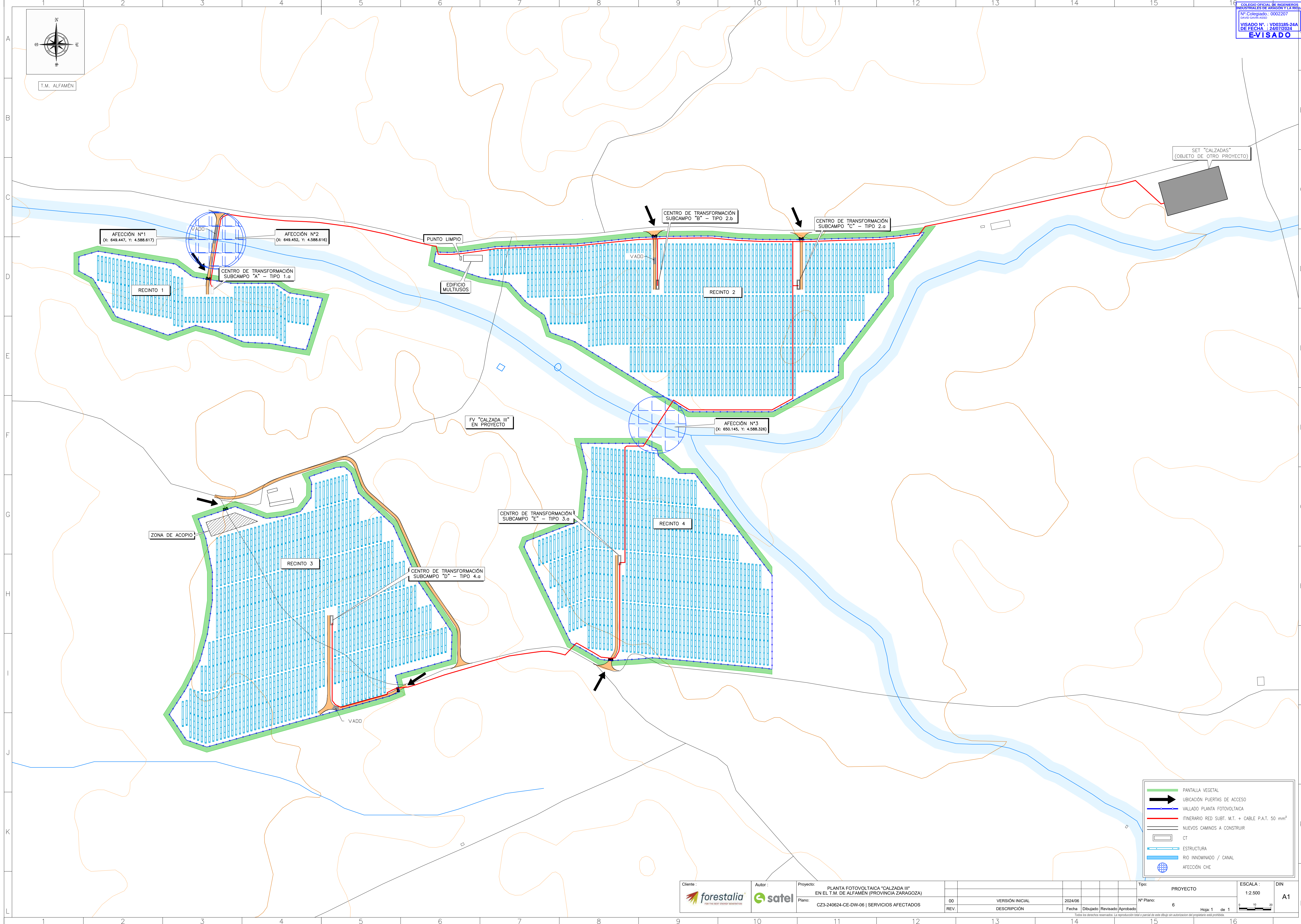
SITUACIÓN DEL PROYECTO

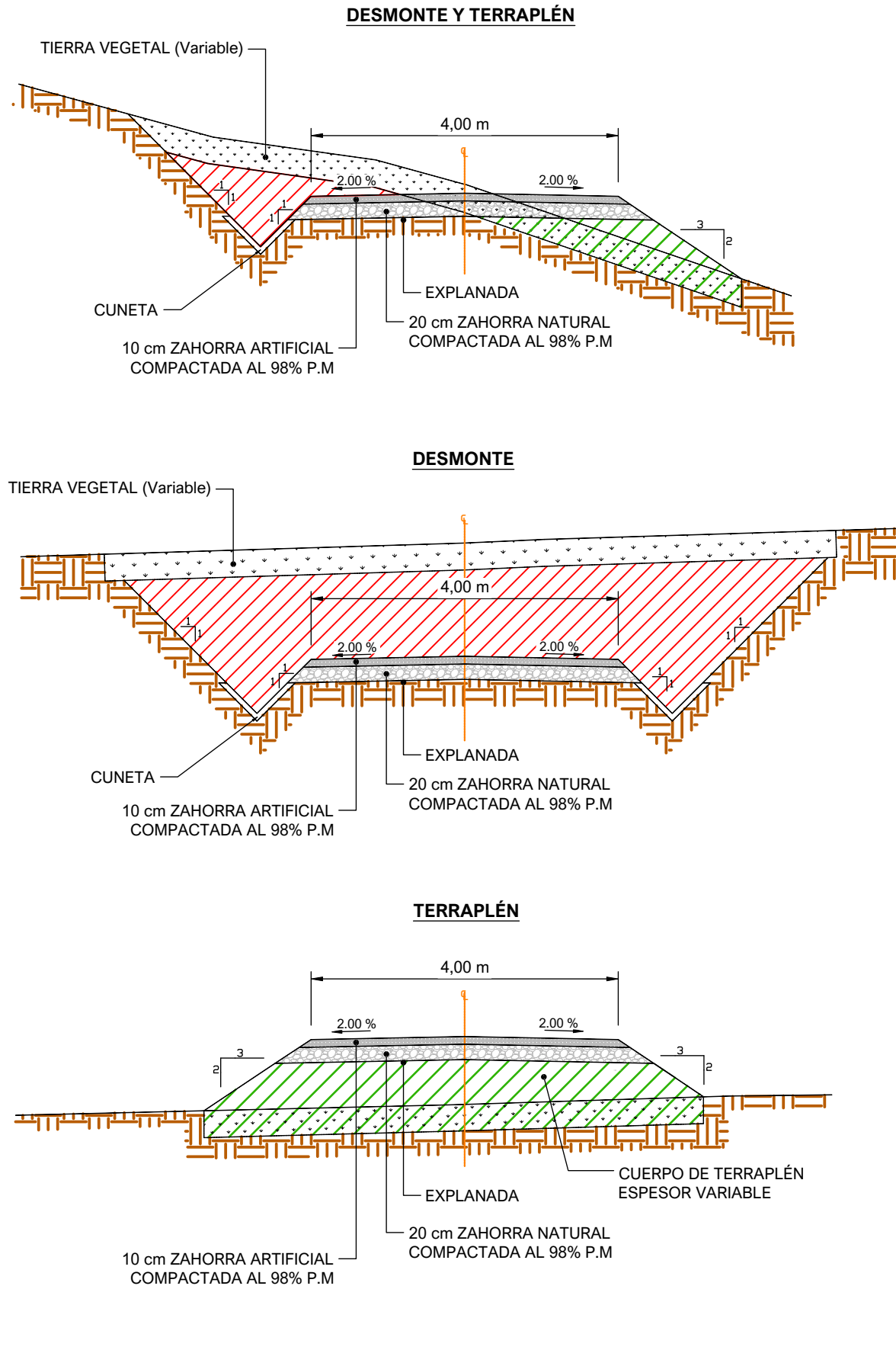
Cliente : 	Autor : 	Proyecto:	PLANTA FOTOVOLTAICA "CALZADA III"									Tipo:	PROYECTO	ESCALA :	1:400.000	01020 
			EN EL T.M. DE ALFAMÉN (PROVINCIA ZARAGOZA)													
		Plano:	00	VERSIÓN INICIAL				2024/06					Nº Plano:	1	Hoja: 1 de 1	
	REV.	DESCRIPCIÓN				Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado							

Todos los derechos reservados. La reproducción total o parcial de este dibujo sin autorización del propietario está prohibida.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03830-24 y VISADO electrónico VD03185-24A de 24/07/2024. CSV = FVMJBHJL9XZ2Y2F verificable en https://coilar.e-gestion.es







NOTAS:

Explanada:

- Los materiales para el terraplén serán los correspondientes a los de uso en cada una de sus zonas teniendo en cuenta el artículo 330 del PG3.
- El nivel de explanada bajo el paquete de firme será como mínimo E1. ($5 \leq \text{CBR} < 10$)
- En ningún caso será apto para el terraplén el material marginal.
- El material de relleno se extenderá en tongadas de 30cm.
- El nivel de compactación se corresponderá con una densidad seca no inferior al 95% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Firme:

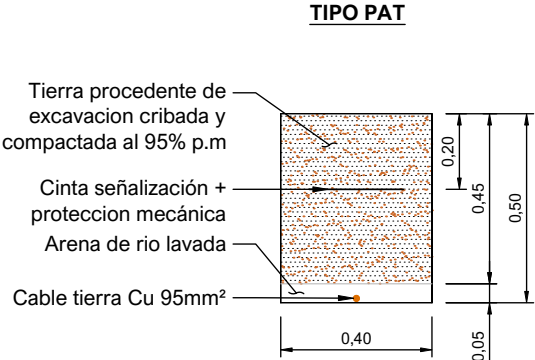
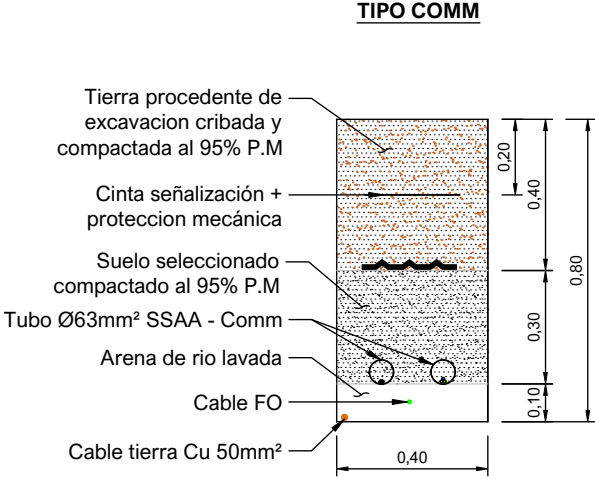
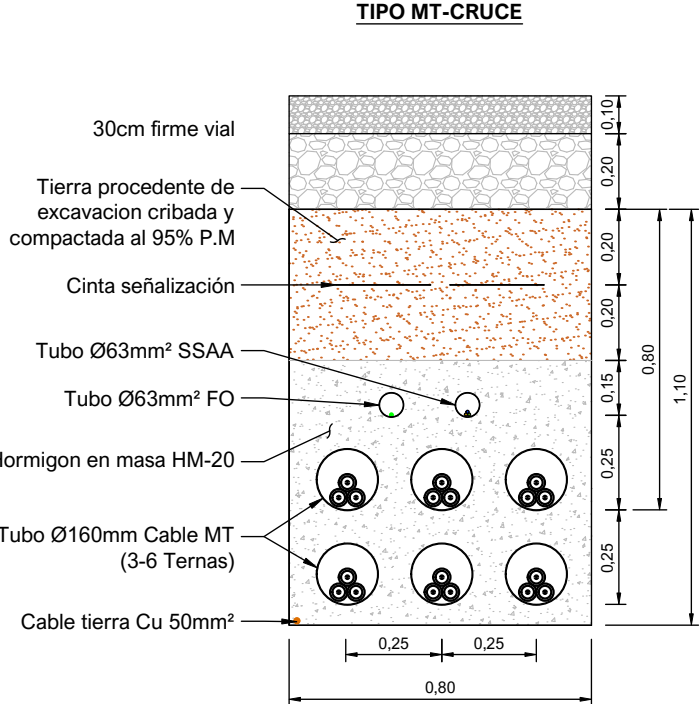
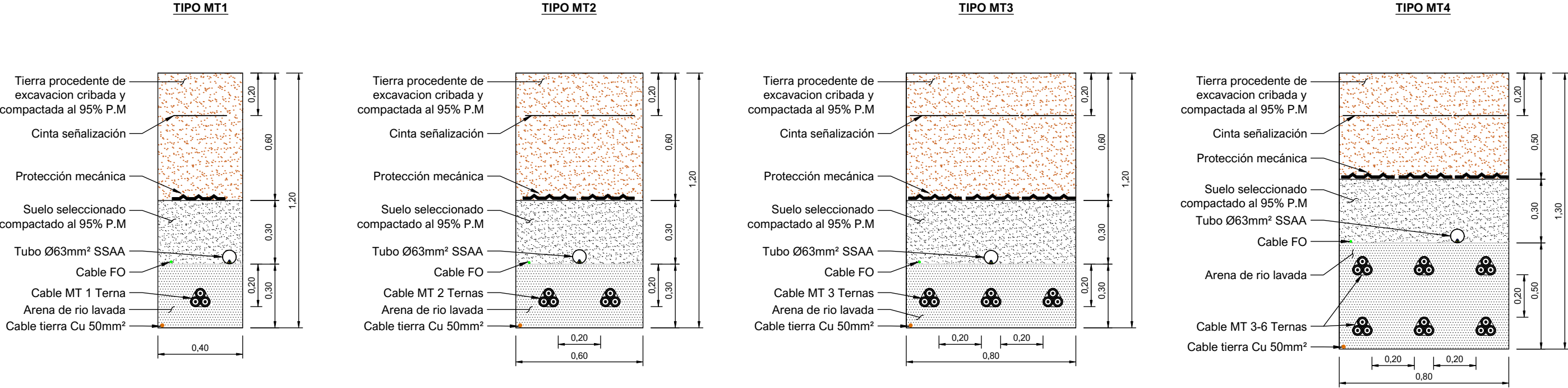
- Las zahorras cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 510 del PG3.
- El nivel de compactación de las capas base y sub-base se corresponderá con una densidad seca no inferior al 98% de la máxima de referencia obtenida en el ensayo de Proctor Modificado.

Cunetas:

- El tipo y dimensiones de la cuneta podrán variar en función de los cálculos hidráulicos.
- Las cunetas con pendientes inferiores al 1% y superiores al 3% serán revestidas.

Cliente : 	Autor : 	Proyecto:	PLANTA FOTOVOLTAICA "CALZADA III" EN EL T.M. DE ALFAMÉN (PROVINCIA ZARAGOZA)										Tipo:	PROYECTO	ESCALA : 1:75	DIN A3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		Plano:	CZ3-240624-CE-DW-11 SECCIÓN TIPO DE VIALES				00	VERSIÓN INICIAL			2024/06								Nº Plano:	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
							REV.	DESCRIPCIÓN			Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										



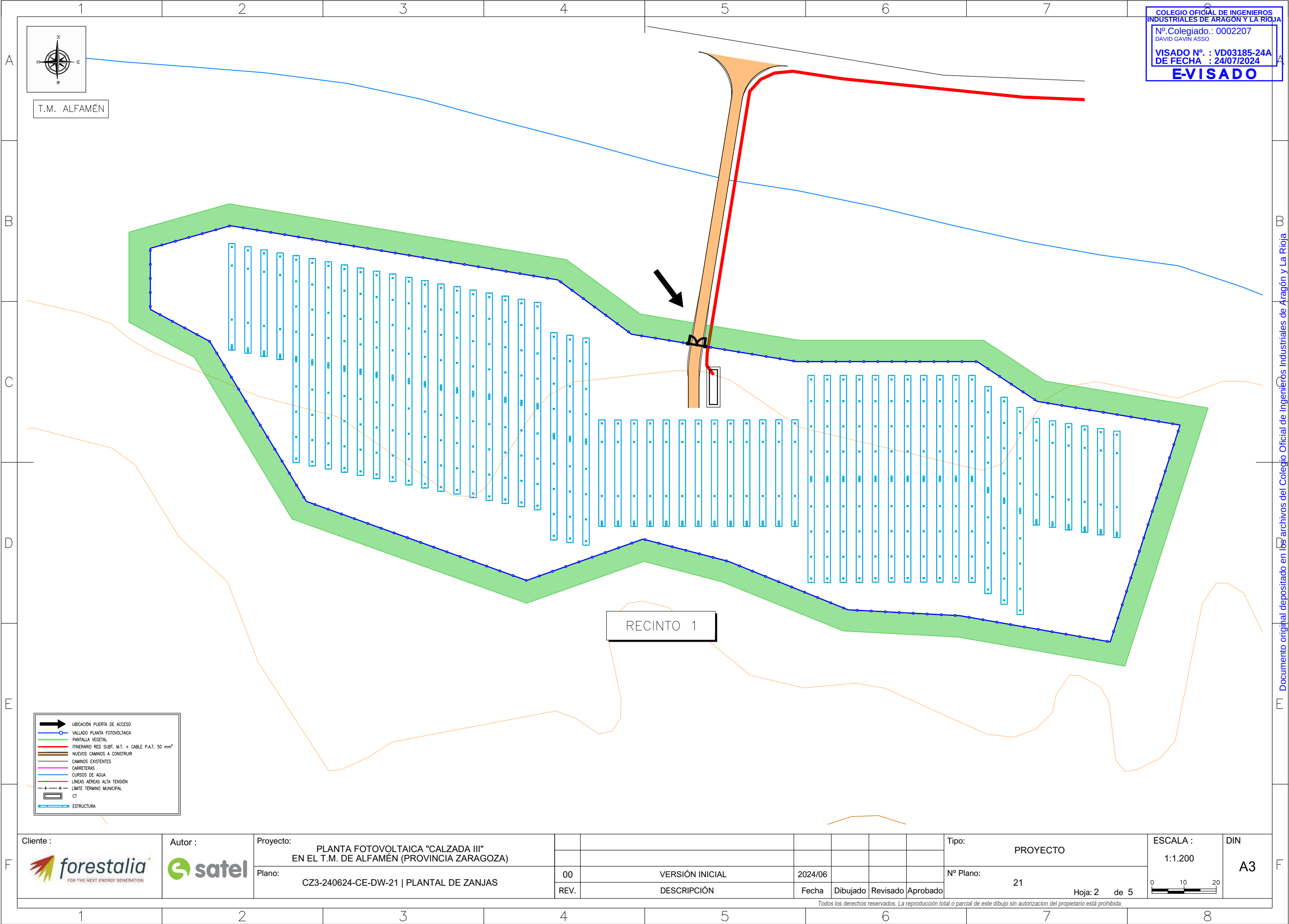


LEYENDA

- Cable CC BT - SOLAR
- Cable CC BT - BUS
- 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-CRUC 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

Ciente : 	Autor : 	Proyecto:	PLANTA FOTOVOLTAICA "CALZADA III"																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
--	---	-----------	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD03185-24A
DE FECHA : 24/07/2024
E-VISADO

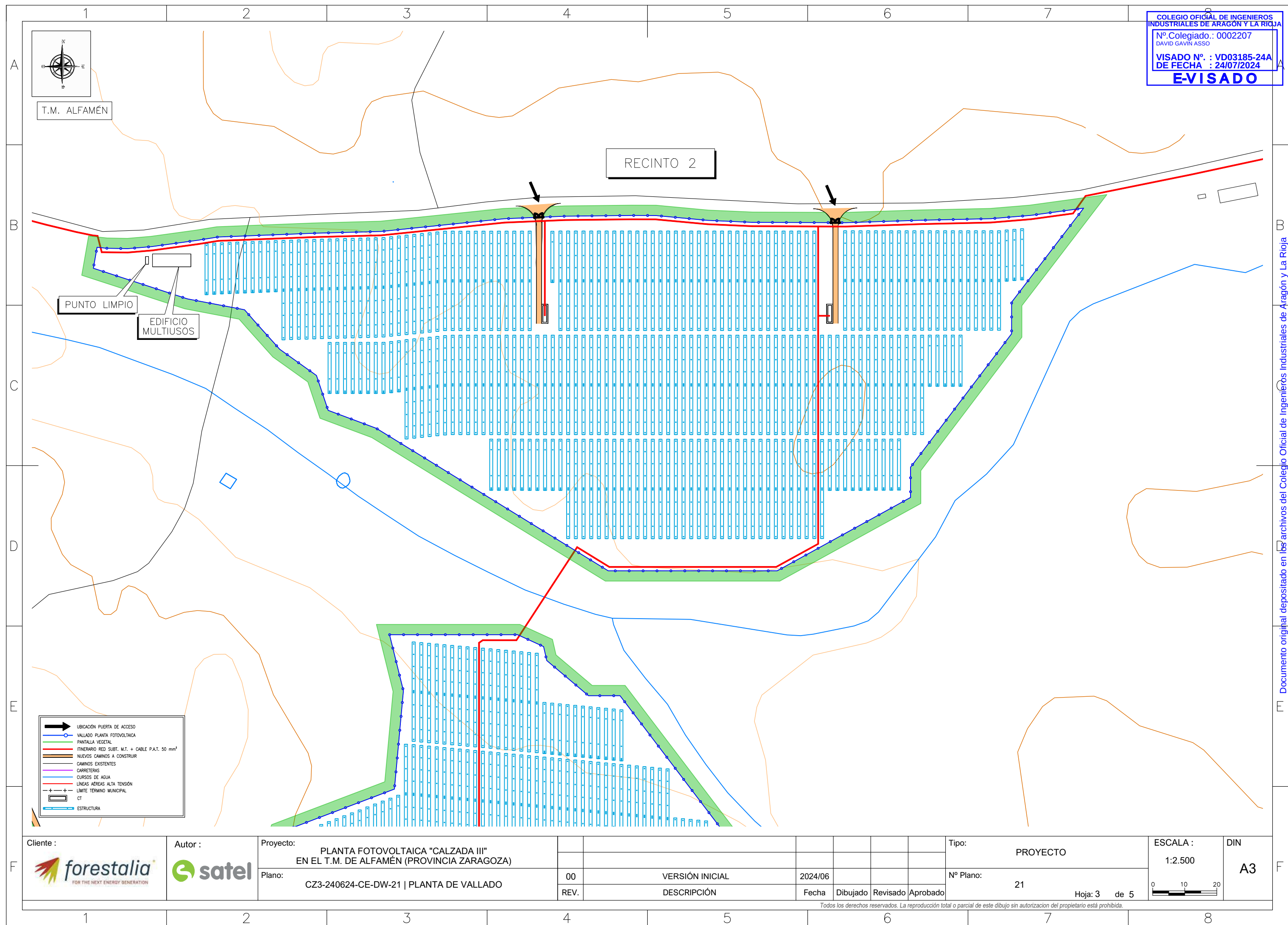
T.M. ALFAMÉN

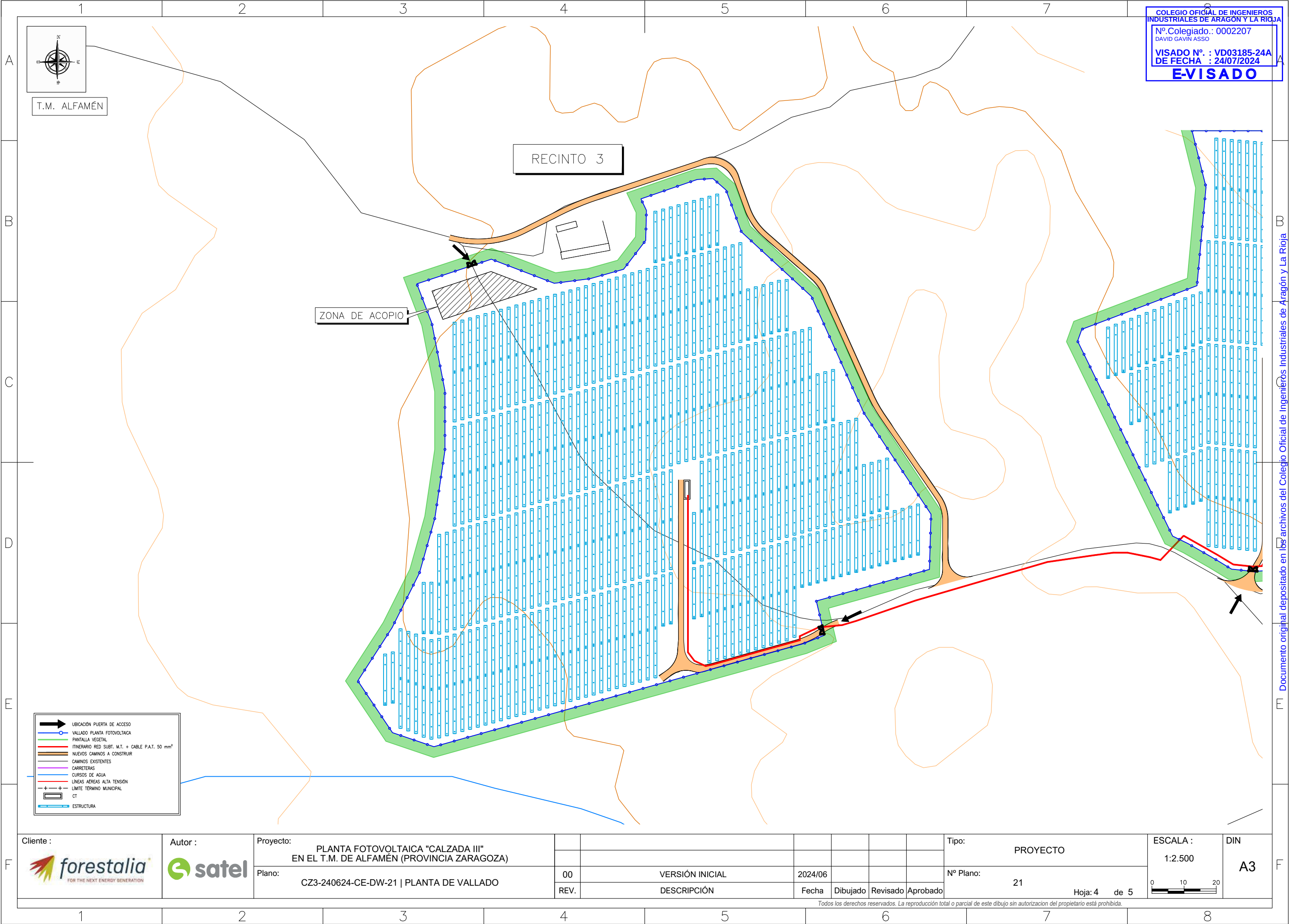
RECINTO 1

- UBICACIÓN PUERTA DE ACCESO
- VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
- PANTALLA VEGETAL
- ITINERARIO RED SUBT. M.T. + CABLE P.A.T. 50 mm²
- NUEVOS CAMINOS A CONSTRUIR
- CAMINOS EXISTENTES
- CARRETERAS
- CURSOS DE AGUA
- LÍNEAS AERIAS ALTA TENSION
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- CT
- ESTRUCTURA

Cliente : 	Autor : 	Proyecto:	PLANTA FOTOVOLTAICA "CALZADA III"										Tipo:	PROYECTO	ESCALA : 1:1.200	DIN A3	
		EN EL T.M. DE ALFAMÉN (PROVINCIA ZARAGOZA)															
		Plano:	CZ3-240624-CE-DW-21 PLANTAL DE ZANJAS				00	VERSIÓN INICIAL		2024/06				Nº Plano:	21		Hoja: 2 de 5
			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 RG03830-24 y VISADO electrónico VD03185-24A de 24/07/2024. CSV = FVMJJBHJL9XZ2Y2F verificable en https://coilar.e-gestion.es





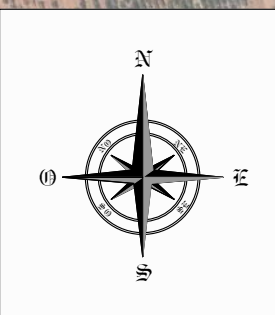
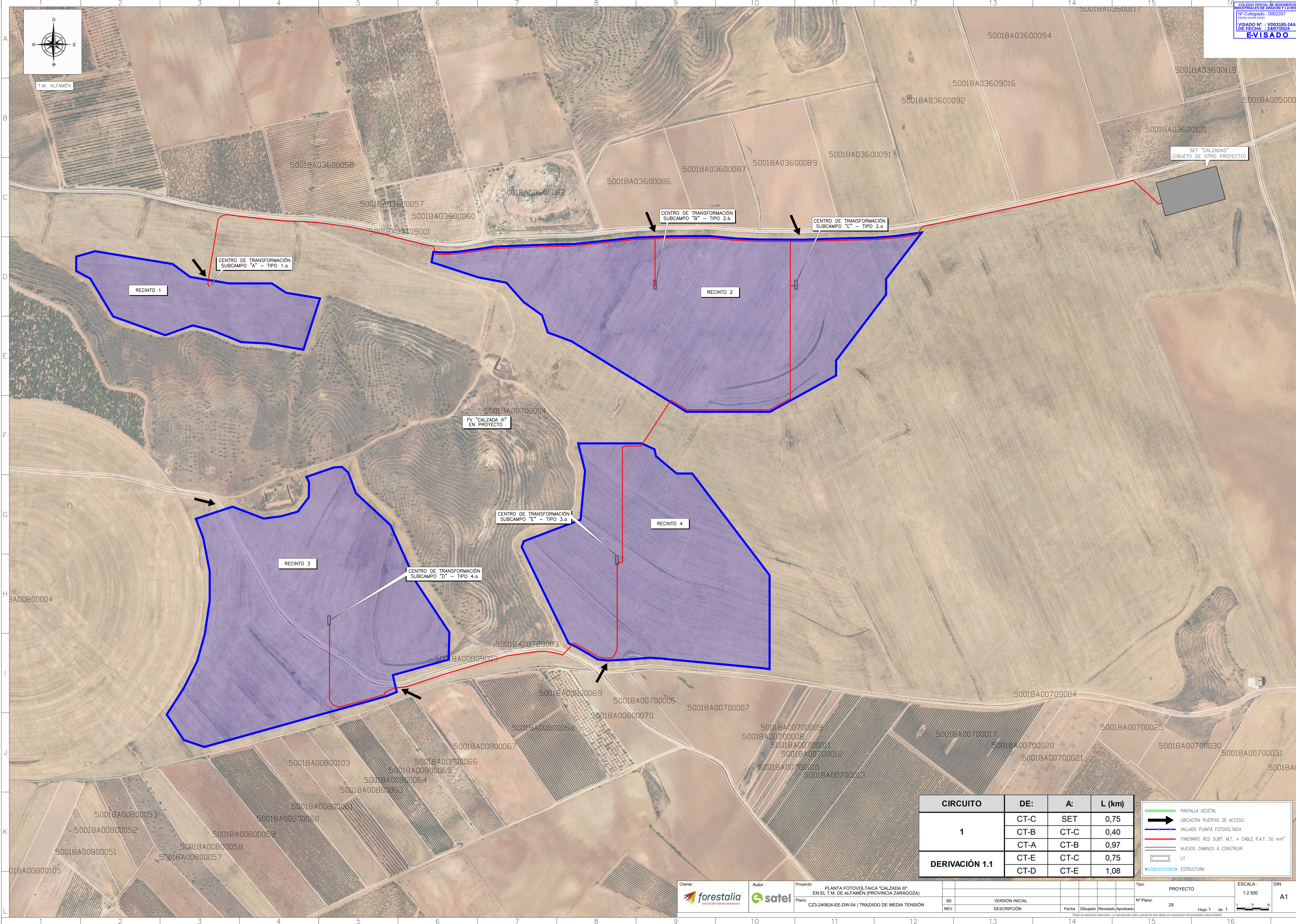
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD03185-24A
DE FECHA : 24/07/2024
E-VISADO

- UBICACIÓN PUERTA DE ACCESO
- VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
- PANTALLA VEGETAL
- ITINERARIO RED SUBT. M.T. + CABLE P.A.T. 50 mm²
- NUEVOS CAMINOS A CONSTRUIR
- CAMINOS EXISTENTES
- CARRETERAS
- CURSOS DE AGUA
- LÍNEAS AERIAS ALTA TENSIÓN
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- CT
- ESTRUCTURA

Cliente : 	Autor : 	Proyecto:	PLANTA FOTOVOLTAICA "CALZADA III" EN EL T.M. DE ALFAMÉN (PROVINCIA ZARAGOZA)				Tipo:				ESCALA :	DIN A
							PROYECTO				1:2.500	
		Plano:	CZ3-240624-CE-DW-21 PLANTA DE VALLADO				Nº Plano:					
		00	VERSIÓN INICIAL				2024/06				21	0 10 20
		REV.	DESCRIPCIÓN				Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Hoja: 4 de 5	

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 RG03830-24 y VISADO electrónico VD03185-24A de 24/07/2024. CSV = FVMJJBHJL9XZ2Y2F verificable en https://coilar.e-gestion.es



T.M. ALFAMÉN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
D.º VÍCTOR GARCÍA
VISADO Nº.: VD03185-24A
DE FECHA: 24/07/2024
E-VISADO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
SUBCAMPO "A" – TIPO 1.a

RECINTO 1

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
SUBCAMPO "B" – TIPO 2.b

RECINTO 2

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
SUBCAMPO "C" – TIPO 2.a

SET "CALZADAS"
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

IV "CALZADA III"
EN PROYECTO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
SUBCAMPO "E" – TIPO 3.a

RECINTO 4

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
SUBCAMPO "D" – TIPO 4.a

RECINTO 3

CIRCUITO	DE:	A:	L (km)
1	CT-C	SET	0,75
	CT-B	CT-C	0,40
	CT-A	CT-B	0,97
DERIVACIÓN 1.1	CT-E	CT-C	0,75
	CT-D	CT-E	1,08

- PANTALLA VEGETAL
- UBICACIÓN PUERTAS DE ACCESO
- VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
- ITINERARIO RED SUBT. M.T. + CABLE P.A.T. 50 mm²
- NUEVOS CAMINOS A CONSTRUIR
- CT
- ESTRUCTURA

Ciente: forestalia

Autor: e-satel

Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "CALZADA III"
EN EL T.M. DE ALFAMÉN (PROVINCIA ZARAGOZA)
Plano: CZ3-240624-EE-DW-04 | TRAZADO DE MEDIA TENSIÓN

00 VERSIÓN INICIAL
REV. DESCRIPCIÓN

Fecha: Dibujado: Revisado: Aprobado:

Tipo: PROYECTO
Nº Plano: 29

ESCALA: 1:2.500
DIN A1

Hoja: 1 de 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03830-24 y VISADO electrónico VD03185-24A de 24/07/2024. CSV = FVMDJBHJH9XZ2F verificable en https://rosar.e-gestiones



PROYECTO
PARQUE FOTOVOLTAICO CALZADA III

Presupuesto

Prepared by:	Checked by:	Approved by:
Full Name: SATEL Tittle: DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES	Full Name: SATEL Tittle: DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES	Full Name: FORESTALIA RENOVABLES, S.L. Tittle: Technical Office Director
Date: 06/2024	Date: 06/2024	Date: 06/2024

ÍNDICE

1. Presupuesto.....	1
---------------------	---

1. Presupuesto

CAPÍTULOS		IMPORTE
CAPÍTULO 1:	OBRA CIVIL	
1.1.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS	221.156,39 €
1.2.-	VALLADO PERIMETRAL	80.035,29 €
1.3.-	VIALES	3.513,45 €
1.4.-	ZANJAS Y CANALIZACIONES	422.997,05 €
1.5.-	ARQUETAS	155.492,00 €
1.6.-	CIMENTACIONES	206.862,22 €
1.7.-	HIDROLOGÍA Y DRENAJES	2.281,04 €
1.8.-	EDIFICACIONES	206.507,27 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 1:		1.298.844,71 €
CAPÍTULO 2:	ELÉCTRICO	
2.1.-	MODULOS FOTOVOTAICOS	4.056.687,04 €
2.2.-	CONECTORES Y TERMINACIONES	21.714,86 €
2.3.-	CABLE CC - BAJA TENSIÓN	164.261,66 €
2.4.-	CABLE CA - MEDIA TENSIÓN	178.401,38 €
2.5.-	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	70.310,89 €
2.6.-	CABLEADO SSAA	30.233,80 €
2.7.-	COMBINER BOXES	39.467,45 €
2.8.-	INVERTER POWER STATION	958.443,38 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 2:		5.519.520,46 €
CAPÍTULO 3:	MECÁNICO	
3.1.-	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE MODULOS	619.530,00 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 3:		619.530,00 €
CAPÍTULO 4:	INSTALACIONES PROVISIONALES Y ZONAS DE ACOPIO	
4.1.-	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	525,00 €
4.2.-	INSTALACIONES	61.423,57 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 4:		61.948,57 €
CAPÍTULO 5:	SISTEMA DE SEGURIDAD	
5.1.-	CAMARAS DE VIGILANCIA	87.085,71 €
5.2.-	BÁCULOS	36.500,00 €
5.3.-	VARIOS	5.724,90 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 5:		129.310,61 €
CAPÍTULO 6:	MONITORIZACIÓN Y CONTROL	
6.1.-	SCADA	92.186,70 €
6.2.-	PPC	38.900,00 €
6.3.-	CUADROS	900,00 €
6.4.-	CABLEADO	41.725,50 €
6.5.-	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	13.500,00 €
6.6.-	CONEXIONES	1.200,00 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 6:		188.412,20 €

CAPÍTULO 7: SEGURIDAD Y SALUD		
7.1.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES	14.987,55 €
7.2.-	PROTECCIONES COLECTIVAS	15.016,99 €
7.3.-	PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.426,60 €
7.4.-	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.	8.739,60 €
7.5.-	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	14.979,48 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 7:		55.150,22 €
CAPÍTULO 8: GESTIÓN DE RESIDUOS		
8.1.-	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.362,57 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 8:		4.362,57 €
CAPÍTULO 9: VARIOS		
9.1.-	REPUESTOS	24.766,04 €
9.2.-	INGENIERÍA	78.175,67 €
9.3.-	COMMISSIONING	130.374,44 €
9.4.-	CALIDAD	130.374,44 €
SUBTOTAL CAPÍTULO 9:		363.690,58 €
TOTAL PEM		8.178.821,35 €
GASTOS GENERALES 6%		490.729,28 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 13%		1.063.246,78 €
SUMA P.E.M +GG+BI		9.732.797,40 €
IVA 21%		2.043.887,45 €
TOTAL PRESUPUESTO		11.776.684,86 €

El presupuesto de ejecución material (PEM) del proyecto denominado "CALZADA III", asciende a: **Ocho millones ciento setenta y ocho mil ochocientos veintiún euros con treinta y cinco céntimos** (8.178.821,35 €).

Zaragoza, julio de 2024

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL



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