



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:



PLANTA FOTOVOLTAICA SAN MIGUEL D
Separata Confederación Hidrográfica del Ebro
(CHE)



ÍNDICE GENERAL DE LA SEPARATA

DOCUMENTO Nº1	MEMORIA DESCRIPTIVA
DOCUMENTO Nº2	PLANOS



PLANTA FOTOVOLTAICA SAN MIGUEL D

Memoria Descriptiva

ÍNDICE

1.	OBJETO Y ALCANCE	1
2.	DATOS DEL PROMOTOR	2
3.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	2
3.1.	ELECTRICIDAD.....	2
3.2.	OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS.....	3
3.3.	SEGURIDAD Y SALUD	3
3.4.	IMPACTO AMBIENTAL Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.....	4
4.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
4.1.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	5
4.2.	DESCRIPCIÓN DE LA POLIGONAL.....	6
4.3.	DESCRIPCIÓN DEL VALLADO.....	8
4.4.	ACCESOS	11
4.5.	RECURSO SOLAR.....	12
4.6.	MÓDULO FOTOVOLTAICO	13
4.7.	ESTRUCTURA	14
4.8.	INVERSOR	14
4.9.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	18
4.10.	CABLEADO LÍNEAS DE EVACUACIÓN INTERIOR DE LA PLANTA.....	19
5.	OBRA CIVIL.....	20
5.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	20
5.2.	VALLADO PERIMETRAL	20
5.3.	PANTALLA VEGETAL.....	21
5.4.	RED DE VIALES DEL PARQUE	21
5.5.	ZANJAS Y CANALIZACIONES.....	21
5.5.1.	ZANJA DIRECTAMENTE EN TIERRA	22
5.5.2.	ZANJA HORMIGONADA	23
5.6.	RESTAURACIÓN AMBIENTAL	24
6.	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	25
7.	CONCLUSIONES	26

1. OBJETO Y ALCANCE

El objeto de esta separata es la descripción de la afección de la Planta Fotovoltaica SAN MIGUEL D. en los Términos Municipales de Quinto y Fuentes de Ebro (provincia de Zaragoza) en la Comunidad Autónoma de Aragón, así como sus infraestructuras complementarias, sobre los cauces existentes en la zona, cuya titularidad corresponde a **Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)**.

Nombre de la Planta	SAN MIGUEL D
Titular	ENERGÍAS RENOVABLES DE DEIMOS, S.L.
Término Municipal	Quinto y Fuentes de Ebro
Potencia instalada	39.983.840 Wp
Potencia máxima en inversores	39.680.000 VA
Capacidad máxima	33.230.000 Wn
Módulos	JKM470M-7RL3 (85.072 unidades)
Inversor	DUAL INGECON® SUN 1400TL B540 (12 ud.) DUAL INGECON® SUN 1500TL B578 (2 ud.)
Red Media Tensión	30 kV

La potencia total instalada en la planta quedará, por tanto, como sigue:

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos, conforme al artículo 3 del RD 413/2014 y será:

$$P_{CC} = 85.072 \text{ módulos} \times 470 \text{ Wp/módulo} = 39.983.840 \text{ Wp} = 39,98384 \text{ MWp}$$

- Capacidad máxima del parque: conforme al IVA (Informe de Viabilidad de Acceso) emitido por el Operador del Sistema Eléctrico es 33,23 MW, 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 de cada inversor que viene dado en KVA:

$$P_{AC1} = 12 \text{ inversores} \times 2.806 \text{ kVA/inversor} = 33.672 \text{ kVA} = 33,672 \text{ MVA}$$

$$P_{AC2} = 2 \text{ inversores} \times 3.004 \text{ kVA/inversor} = 6.008 \text{ kVA} = 6,008 \text{ MVA}$$

$$P_{AC\text{TOTAL}} = P_{AC1} + P_{AC2} = 33,672 + 6,008 = 39,68 \text{ MVA}$$

Como puede apreciarse la potencia instalada en inversores no es proporcional a la potencia nominal aplicando el factor de potencia máximo permitido. Esta diferencia se debe a la necesidad de que la instalación sea capaz de aportar la energía reactiva marcada en el Código de Red (documento en elaboración, con publicación inminente) manteniendo la máxima entrega de energía admitida en el IVA, por lo que se debe sobreinstalar en esta PFV un 19% de potencia en inversores.

Esta potencia quedará limitada a la potencia nominal de la PFV mediante el Power Plant Controller, ubicado en la sala de control de la PFV dentro de la SET cercana, de forma que en ningún momento sobrepase los 33,23 MW autorizados.

El presente proyecto se complementa con el proyecto de la Subestación “Valdompère”, con el proyecto de la Línea Aérea Alta Tensión 220kV SET Valdompère – SET Fuentes, con el proyecto de la SET Fuentes, con el proyecto de la LAAT 220kV SET Fuentes – CS AVE, con el proyecto del CS AVE y finalmente con la LAAT 220kV CS AVE – SET AVE Zaragoza 220 (REE). El número de expediente del punto de conexión es: DDS.DAR.21_0074. Las especificaciones técnicas de la subestación elevadora y la línea de alta tensión formarán parte de otros proyectos aparte del presente documento.

Se tendrán en cuenta, una vez obtenidos, los requerimientos que incluya la DIA (Declaración de Impacto Ambiental), en el desarrollo de la ingeniería de detalle.

Las especificaciones técnicas de la subestación elevadora y la línea de alta tensión formarán parte de otros proyectos aparte del presente documento.

2. DATOS DEL PROMOTOR

SATEL redacta este documento a petición de:

ENERGÍAS RENOVABLES DE DEIMOS, S.L.

CIF: B87822730

Dirección domicilio fiscal:

C/ Ortega y Gasset nº 20, 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

- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones conectadas a red, PCT-C-REV - julio 2011 elaborada por el Departamento de Energía Solar del IDAE y CENSOLAR.
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones complementarias.
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01a 09.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se reglan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha

límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.

- Real Decreto 661/2007, de 25 de Mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de Junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden de 25 de Junio de 2004, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 7 de Noviembre de 2005, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación y la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.
- Orden de 7 de Noviembre de 2006, Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación del otorgamiento y la autorización administrativa de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 5 de febrero de 2008, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación de expedientes de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 1 de abril de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se modifican diversas órdenes de este Departamento relativas a instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Reglamento (UE) N.º 548/2014 de la comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- Reglamento 2016/631 de requisitos de conexión de generadores a la red, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 27 de abril de 2016 y la posterior corrección de errores del Reglamento (UE) 2016/631, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 16 de diciembre de 2016 y el resto de documentación asociada en España.
- Norma Técnica de Supervisión (NTS) de Red Eléctrica que permite evaluar la conformidad de los módulos de generación de electricidad a los que es de aplicación el Reglamento (UE) 2016/631 conforme a los requisitos técnicos que se establecen en la propuesta de Orden Ministerial para la Implementación de los Códigos de Red de Conexión (CRC).
- Real Decreto 647/2020, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

3.2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- Norma Básica de la Edificación, NBE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- R.D. 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

3.3. SEGURIDAD Y SALUD

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, de 10 de Noviembre. (31/1995).

- Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Proyectos de Construcción. (B.O.E. 256, de 25 de octubre de 1997)
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 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.

3.4. IMPACTO AMBIENTAL Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- Real Decreto 23/2020, por el que se aprueban medidas para impulsar las energías renovables y favorecer la reactivación económica.

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.

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

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

4.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica en proyecto se encuentra situada ocupando: 14 parcelas del polígono 005, de la población de Quinto, así como la línea de evacuación ocupa 1 parcela del polígono 005, 1 parcela del polígono 004 de la población de Quinto, y 13 parcelas del polígono 212 de la localidad de Fuentes de Ebro en la provincia de Zaragoza (Comunidad Autónoma de Aragón).

La situación de la instalación queda reflejada en el plano de Situación, que forma parte del Documento N° 2 PLANOS de este proyecto concretamente en el plano titulado "Planta General Catastro", puede verse la disposición y distribución general de la instalación.

La superficie total de la instalación vallada alcanza los 1.140.300 m².

La superficie total de captación de las placas fotovoltaicas alcanza los 191.010 m².

El coeficiente de superficie de ocupación es de 0,17.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA POLIGONAL

Las coordenadas de la poligonal son las siguientes:

VÉRTICE	X	Y
1	702.939	4.586.260
2	703.115	4.586.108
3	703.031	4.585.991
4	703.084	4.585.911
5	703.023	4.585.871
6	702.973	4.585.904
7	702.956	4.585.926
8	702.849	4.585.973
9	702.809	4.585.970
10	702.809	4.585.970
11	702.796	4.585.948
12	702.865	4.585.904
13	702.928	4.585.864
14	702.930	4.585.862
15	702.922	4.585.860
16	702.867	4.585.848
17	702.861	4.585.847
18	702.839	4.585.842
19	702.827	4.585.840
20	702.808	4.585.836
21	702.798	4.585.834
22	702.787	4.585.835
23	702.769	4.585.835
24	702.738	4.585.831
25	702.733	4.585.829
26	702.716	4.585.821
27	702.667	4.585.793
28	702.659	4.585.788
29	702.622	4.585.760
30	702.594	4.585.738
31	702.579	4.585.728
32	702.555	4.585.720
33	702.549	4.585.719
34	702.667	4.585.647
35	702.775	4.585.581
36	702.812	4.585.559

VÉRTICE	X	Y
37	702.852	4.585.467
38	702.847	4.585.464
39	702.777	4.585.422
40	702.678	4.585.362
41	702.563	4.585.293
42	702.548	4.585.284
43	702.499	4.585.255
44	702.494	4.585.251
45	702.487	4.585.247
46	702.457	4.585.291
47	702.438	4.585.319
48	702.415	4.585.369
49	702.411	4.585.376
50	702.386	4.585.422
51	702.367	4.585.448
52	702.344	4.585.472
53	702.331	4.585.496
54	702.317	4.585.519
55	702.314	4.585.525
56	702.272	4.585.596
57	702.063	4.585.738
58	702.035	4.585.785
59	702.035	4.586.013
60	702.035	4.586.013
61	702.037	4.586.056
62	702.006	4.586.094
63	701.961	4.586.134
64	702.010	4.586.160
65	702.034	4.586.159
66	702.093	4.586.119
67	702.138	4.586.141
68	702.126	4.586.208
69	702.064	4.586.244
70	701.987	4.586.341
71	701.994	4.586.366
72	701.864	4.586.453

VÉRTICE	X	Y
73	701.800	4.586.493
74	701.816	4.586.530
75	701.944	4.586.521
76	702.041	4.586.533
77	702.055	4.586.595
78	702.055	4.586.595
79	702.024	4.586.642
80	701.873	4.586.764
81	701.819	4.586.830
82	701.778	4.586.885
83	701.786	4.586.890
84	701.791	4.586.907
85	701.750	4.586.969
86	701.718	4.586.980
87	701.684	4.587.035
88	701.713	4.587.043
89	702.081	4.587.112
90	702.114	4.587.118
91	702.124	4.587.110
92	702.136	4.587.095
93	702.163	4.587.055
94	702.180	4.587.030
95	702.199	4.587.001
96	702.213	4.586.982
97	702.228	4.586.965
98	702.253	4.586.943
99	702.273	4.586.930
100	702.297	4.586.911
101	702.318	4.586.897
102	702.349	4.586.873
103	702.375	4.586.854
104	702.393	4.586.841
105	702.411	4.586.824
106	702.432	4.586.807
107	702.451	4.586.789
108	702.463	4.586.765
109	702.463	4.586.721
110	702.319	4.586.613

VÉRTICE	X	Y
111	702.319	4.586.612
112	702.354	4.586.565
113	702.371	4.586.542
114	702.374	4.586.521
115	702.386	4.586.500
116	702.362	4.586.449
117	702.384	4.586.437
118	702.384	4.586.437
119	702.501	4.586.367
120	702.511	4.586.352
121	702.518	4.586.360
122	702.689	4.586.565
123	702.733	4.586.601
124	702.760	4.586.595
125	702.789	4.586.573
126	702.820	4.586.551
127	702.828	4.586.545
128	702.835	4.586.534
129	702.835	4.586.533
130	702.836	4.586.532
131	702.840	4.586.525
132	702.846	4.586.515
133	702.885	4.586.451
134	702.904	4.586.418
135	702.904	4.586.401
136	702.906	4.586.399
137	702.898	4.586.362
138	702.889	4.586.314
139	702.885	4.586.297
140	702.897	4.586.288
141	702.906	4.586.281
142	702.922	4.586.268
143	702.936	4.586.256
144	702.939	4.586.260

4.3. DESCRIPCIÓN DEL VALLADO

Las coordenadas de los recintos vallados son las siguientes:

- Recinto Vallado 1

VÉRTICE	X	Y
1	702.925	4.585.863
2	702.864	4.585.902
3	702.793	4.585.947
4	702.807	4.585.972
5	702.849	4.585.975
6	702.957	4.585.928
7	702.974	4.585.905
8	703.023	4.585.873
9	703.081	4.585.911
10	703.029	4.585.991
11	703.112	4.586.108
12	702.939	4.586.257
13	702.936	4.586.254
14	702.921	4.586.267
15	702.904	4.586.280
16	702.895	4.586.287
17	702.883	4.586.297
18	702.887	4.586.315
19	702.896	4.586.363
20	702.904	4.586.399
21	702.902	4.586.400
22	702.902	4.586.417
23	702.883	4.586.450
47	702.461	4.586.765
48	702.449	4.586.788
49	702.430	4.586.805
50	702.409	4.586.822
51	702.391	4.586.839
52	702.374	4.586.852
53	702.348	4.586.871
54	702.317	4.586.895
55	702.296	4.586.909
56	702.271	4.586.929
57	702.252	4.586.941

VÉRTICE	X	Y
24	702.845	4.586.514
25	702.838	4.586.524
26	702.835	4.586.531
27	702.834	4.586.532
28	702.833	4.586.533
29	702.827	4.586.544
30	702.819	4.586.550
31	702.788	4.586.572
32	702.759	4.586.593
33	702.733	4.586.599
34	702.690	4.586.563
35	702.520	4.586.359
36	702.511	4.586.349
37	702.499	4.586.366
38	702.383	4.586.435
39	702.359	4.586.448
40	702.384	4.586.500
41	702.372	4.586.520
42	702.369	4.586.541
43	702.352	4.586.564
44	702.317	4.586.611
45	702.316	4.586.613
46	702.461	4.586.722
86	702.128	4.586.210
87	702.141	4.586.140
88	702.093	4.586.117
89	702.033	4.586.157
90	702.010	4.586.158
91	701.965	4.586.133
92	702.007	4.586.095
93	702.039	4.586.057
94	702.037	4.586.011
95	702.037	4.586.011
96	702.037	4.585.785

VÉRTICE	X	Y
58	702.227	4.586.964
59	702.211	4.586.980
60	702.197	4.587.000
61	702.178	4.587.029
62	702.161	4.587.054
63	702.134	4.587.094
64	702.123	4.587.108
65	702.113	4.587.116
66	702.081	4.587.110
67	701.713	4.587.042
68	701.687	4.587.034
69	701.720	4.586.982
70	701.752	4.586.971
71	701.793	4.586.907
72	701.787	4.586.888
73	701.781	4.586.885
74	701.821	4.586.831
75	701.874	4.586.765
76	702.026	4.586.643
77	702.057	4.586.595
78	702.043	4.586.532
79	701.944	4.586.519
80	701.817	4.586.528
81	701.802	4.586.493
82	701.865	4.586.455
83	701.996	4.586.367
84	701.989	4.586.342
85	702.066	4.586.245
125	702.738	4.585.833
126	702.769	4.585.837
127	702.787	4.585.837
128	702.798	4.585.836
129	702.807	4.585.838
130	702.827	4.585.842

VÉRTICE	X	Y
97	702.064	4.585.740
98	702.255	4.585.610
99	702.257	4.585.612
100	702.270	4.585.622
101	702.300	4.585.634
102	702.310	4.585.641
103	702.331	4.585.654
104	702.341	4.585.658
105	702.369	4.585.659
106	702.392	4.585.660
107	702.403	4.585.667
108	702.427	4.585.687
109	702.432	4.585.691
110	702.439	4.585.697
111	702.451	4.585.706
112	702.455	4.585.710
113	702.474	4.585.715
114	702.485	4.585.714
115	702.511	4.585.715
116	702.522	4.585.717
117	702.554	4.585.722
118	702.578	4.585.730
119	702.593	4.585.739
120	702.620	4.585.761
121	702.658	4.585.789
122	702.666	4.585.795
123	702.715	4.585.823
124	702.733	4.585.831
131	702.839	4.585.844
132	702.861	4.585.849
133	702.867	4.585.850
134	702.921	4.585.862
135	702.925	4.585.863

- Recinto Vallado 2

VÉRTICE	X	Y
1	702.563	4.585.708
2	702.774	4.585.579
3	702.811	4.585.558
4	702.850	4.585.467
5	702.846	4.585.465
6	702.776	4.585.423
7	702.677	4.585.363
8	702.562	4.585.294
9	702.547	4.585.285
10	702.498	4.585.256
11	702.493	4.585.252
12	702.488	4.585.250
13	702.459	4.585.292
14	702.440	4.585.320
15	702.416	4.585.370
16	702.413	4.585.377
17	702.387	4.585.423
18	702.369	4.585.449
19	702.346	4.585.474
20	702.332	4.585.497

VÉRTICE	X	Y
21	702.319	4.585.520
22	702.316	4.585.526
23	702.272	4.585.600
24	702.270	4.585.604
25	702.277	4.585.610
26	702.294	4.585.615
27	702.318	4.585.628
28	702.333	4.585.639
29	702.346	4.585.642
30	702.366	4.585.643
31	702.384	4.585.645
32	702.406	4.585.651
33	702.443	4.585.679
34	702.464	4.585.695
35	702.473	4.585.699
36	702.479	4.585.699
37	702.496	4.585.700
38	702.533	4.585.702
39	702.558	4.585.707
40	702.563	4.585.708

4.4. ACCESOS

Los caminos para acceder al emplazamiento donde se va a construir la planta deberán ser adecuados para el transporte de toda la maquinaria, así como de todos los materiales e infraestructuras, asegurando la seguridad e integridad de personas e infraestructuras.

Se ha tratado de utilizar caminos existentes para minimizar el impacto en la zona. El acceso a las instalaciones se realiza desde un camino asfaltado innominado, al cual se accede desde la localidad de Quinto.



Principales accesos Planta Fotovoltaica SAN MIGUEL D

El acceso a la planta se realizará en las siguientes coordenadas:

Acceso	X	Y
1	701.744	4.587.047
2	702.524	4.585.702
3	702.535	4.585.719

4.5. RECURSO SOLAR

En la Planta Fotovoltaica SAN MIGUEL D se instalarán módulos de 470 Wp, sobre estructura con seguidor horizontal a un eje (seguimiento este-oeste), cuyas características se describen en el presente Proyecto.

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento solar, se debe partir de una estimación lo más precisa posible de radiación para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación.

Para determinar las condiciones de recurso en el lugar planificado, se ha utilizado el software PVSyst, que tiene acceso a las bases de datos meteorológicas de Meteonorm y NASA, que aportan una información esencial para el emplazamiento bajo estudio.

El paso siguiente para el análisis de las condiciones del recurso en el emplazamiento es el estudio de la topografía y la influencia de las sombras que causan unos paneles a otros.

A lo anterior se le añade el modelo de módulo e inversor, junto con la configuración eléctrica y diferentes coeficientes de pérdidas, causadas por caídas de tensión, acoplamiento, suciedad, etc.

El programa PVSyst calcula la producción (anual y específica) del sistema diseñado y otros factores importantes, como el PR (Performance Ratio) y las pérdidas a lo largo del año.

El estudio de producción se ha realizado a partir de los datos proporcionados por Meteonorm para el emplazamiento:

Mes	GHI (kWh/m ²)	DHI (kWh/m ²)	Temp (°C)
Enero	60,1	29,04	6,06
Febrero	79,3	31,28	7,84
Marzo	135,3	46,19	11,37
Abril	171,4	64,12	13,54
Mayo	209,7	76,10	18,30
Junio	223,7	75,22	23,16
Julio	245,8	55,31	25,23
Agosto	206,1	61,24	14,76
Septiembre	157,5	48,18	20,28
Octubre	106,7	36,72	16,26
Noviembre	71,5	30,70	10,00
Diciembre	52,7	22,53	6,20
Año	1.719,7	576,54	15,29

4.6. MÓDULO FOTOVOLTAICO

El módulo fotovoltaico ha sido diseñado para sistemas conectados a la red como tejados comerciales, sistemas residenciales y plantas fotovoltaicas. Los módulos cuentan con 156 células de silicio monocristalino.

Se agrupan en la gama de alta potencia, y son ideales para cualquier aplicación que utilice el efecto fotoeléctrico como fuente de energía limpia, debido a su mínima polución química y nula contaminación.

Cada módulo está formado por un cristal con alto nivel de transmisividad. Cuenta con un encapsulante utilizado en la fabricación de los módulos, el etil-viniloacetato modificado (EVA). La lámina posterior consta de varias capas, cada una con una función específica, ya sea adhesión, aislamiento eléctrico, o aislamiento frente a las inclemencias meteorológicas. El marco está fabricado con aluminio anodizado. El sistema utilizado en los marcos, facilita el montaje y posee cables con conectores rápidos de última generación, facilita la instalación del módulo sea cual sea su destino.

Esta serie de módulos cumple con IEC 61215 e IEC 61730 a 1.500V. Los módulos han sido sometidos a ciclos frío-calor, ensayos de carga mecánica, así como pruebas de resistencia al granizo consistentes en el impacto de una bola metálica.

La caja de conexiones dispone de un grado de estanqueidad IP 67, que provee al sistema de un buen aislamiento frente a la humedad e inclemencias meteorológicas. La caja es capaz de albergar cables de conexión de 4 mm². Los cables de 4 mm² de los que está provisto el módulo poseen una baja resistencia de contacto, todo ello destinado a conseguir las mínimas pérdidas por caídas de tensión.

Cumplen con todos los requerimientos de seguridad, tanto de flexibilidad, como de doble aislamiento, o alta resistencia a los rayos UV. Todo esto los convierte en cables idóneos para su uso en aplicaciones de intemperie.

Las células deberán estar protegidas contra el exterior, y se asegurará la total estanqueidad de los módulos. La recepción de los módulos deberá ser acompañada de su correspondiente Flash Report, de manera que se instalarán siguiendo la numeración y las características indicadas en él.

El fabricante del módulo será JinkoSolar modelo JKM470M-7TL3 de 470W o similar, divididos en 2.045 series de 26 módulos, y tendrá las siguientes características.

Características técnicas principales del módulo fotovoltaico en condiciones STC

Datos eléctricos (en condiciones estándar STC)	
Potencia máxima, Wp	470
Tolerancia de potencia nominal (%)	± 3%
Tensión en el punto P _{máx} -VMPP (V)	43,28
Corriente en el punto P _{máx} -IMPP (A)	10,86
Tensión en circuito abierto-VOC (V)	52,14
Corriente de cortocircuito-ISC (A)	11,68
Eficiencia del módulo (%)	20,93
Dimensiones (mm)	2.182 x 1.029 x 40
Peso (kg)	26,1

4.7. ESTRUCTURA

La estructura soporte de los paneles está diseñada para orientar la superficie de los módulos fotovoltaicos a la trayectoria solar este-oeste durante el día y conseguir la mayor cantidad de radiación solar.

Su diseño facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen del sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

El suministro, construcción y montaje de las estructuras de la planta y sus cimientos forman parte del ámbito de la ingeniería de detalle. La estructura soporte será diseñados de acuerdo a los coeficientes de seguridad y de combinación de hipótesis indicada en las normativas local e internacional (predominando la primera) y deberán cumplir las especificaciones técnicas que a continuación se exponen:

- Acero galvanizado en caliente con un espesor de galvanizado ajustado a las normas ISO correspondientes que asegure una vida útil mínima de 35 años.
- Fijación de la estructura dependerá del informe Geotécnico (hincado directo estándar de 2 m de profundidad).
- La tornillería o materiales de fijación (pernos, tornillos, tuercas, arandelas, anclajes etc.) deberán estar galvanizados, asegurando una protección adecuada contra la corrosión durante la vida útil de la planta fotovoltaica.
- El material de la estructura de soporte debe resistir la exposición a temperaturas ambiente comprendidas entre -20 ° C y 50 ° C.
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas locales.

Los módulos se instalarán en estructuras que soportarán una fila de paneles en posición vertical. Con objeto de facilitar las labores de construcción, operación y mantenimiento, así como reducir las sombras que causan unos módulos sobre otros, la distancia entre estructuras (pitch) será de 6 m de inicio entre centros y 3,818 m de módulo a módulo entre líneas contiguas. Esta distancia será optimizada en la etapa de ingeniería de detalle según la zona del layout, debido a las pendientes existentes.

Características principales del seguidor

Características	Estructura
Nº módulos por estructura	26/52/78
Ángulo rotación	± 60°
Longitud del seguidor	28,16/56,234/84,157
Paso entre filas (pitch)	7 m

4.8. INVERSOR

Se utilizarán 12 inversores DUAL INGECON® SUN 1400TL B540 y 2 inversores DUAL INGECON® SUN 1500TL B578. Son inversores de potencia con salida trifásica para operación en paralelo con conexión a red, 50 Hz. Está adaptado a los requerimientos de este tipo de instalaciones, como protección contra el funcionamiento en isla, regulación de potencia activa y reactiva y sistema de refrigeración forzada.

El inversor cumple con la normativa establecida en el Real Decreto 1663/2000 de 29 de Septiembre sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de Baja Tensión, y en concreto dispone internamente de las protecciones y las siguientes condiciones técnicas:

1. Las funciones de protección de máxima y mínima frecuencia y máxima y mínima tensión a que se refiere el Artículo 11 del RD están integradas en el equipo inversor, y las maniobras de desconexión-conexión por actuación de las mismas son realizadas mediante un contactor que realizará el rearme automático del equipo una vez que se restablezcan las condiciones normales de suministro de la red.
2. La protección para la interconexión de máxima y mínima frecuencia está dentro de los valores de 51 y 49 Hz, respectivamente y los de máxima y mínima tensión entre 1,1 y 0,85 Um, respectivamente.
3. Asimismo, se certifica que en el caso de que la red de distribución a la que se conecta la instalación fotovoltaica se desconecte por cualquier motivo, el inversor no mantendrá la tensión en la línea de distribución.
4. El inversor implementa una técnica equivalente al transformador a efectos de aislamiento galvánico entre la instalación fotovoltaica y la red.

Las características más importantes son:

- Los inversores serán de 2.806 y 3.004 kVA de potencia máxima.
- Tendrán un nivel de protección mínimo IP54.
- La frecuencia nominal del inversor es de 50 Hz.
- Los inversores deberán tener regulación del coseno de phi de entre 0% inductivo y 0% capacitivo.
- La eficiencia máxima será del 98.9%.
- Dispondrán de un sistema avanzado de seguimiento del punto de máxima potencia, MPPT.
- Estará provisto de entradas independientes para la mejora del rendimiento de la instalación. El inversor deberá tener un máximo de 30 entradas de CC.
- Fácil instalación eléctrica en el lado de corriente continua y alterna.
- Sistema de refrigeración forzada.
- Incorporarán protecciones eléctricas en CC y CA integradas.
- Contará con protecciones del tipo: descargadores de sobretensiones, protecciones contra el fallo de aislamiento, contra funcionamiento en isla, tensión de red fuera de rango, polaridad inversa, sobre temperatura, sobrecargas, cortocircuitos, sobretensión, subvención, sobre corriente, su corriente, sobre frecuencia, su frecuencia en corriente alterna.
- Permitirá la inhibición del detector de fallo de aislamiento.
- Incorporará una protección magneto térmica para disipar los fallos de aislamiento.
- Los inversores deberán soportar huecos de tensión y estar diseñados para la sincronización con una red pública o privada.
- Se seleccionarán inversores que trabajen a altas tensiones (idealmente, en un rango de 900-1.300 Vcc) para de este modo reducir las pérdidas en el cableado de BT. La tensión de aislamiento será de 1.500 Vcc.
- La potencia pico de la instalación solar fotovoltaica conectada a cada inversor se dimensionará para que trabaje en su rango óptimo.
- Incluirán tarjetas de comunicación Ethernet integradas en todos los inversores.
- Tendrán una Baja distorsión armónica en cuanto a intensidad, THD, del 3% como máximo.
- Placa de identificación que contiene la marca, el tipo y número de serie.
- El fabricante de inversores dispondrá de servicio técnico de forma que pueda asegurar una disponibilidad máxima (disponibilidades superiores al 98%).
- Cumplirán todas las especificaciones de las normas:
 - UNE-EN relativa a los Cuadros eléctricos de baja tensión.
 - IEC 62109.
 - IEEE 1547.

- NSEG5 de instalaciones de corrientes fuertes.
- Marcado calidad.
- Se entregará documentación técnica del inversor con todas sus especificaciones (ficha técnica del equipo, curva de rendimiento, certificado de cumplimiento de normas y protecciones, manual del usuario del inversor y del software).

La llegada de los cables de las cajas a los inversores dispondrá protección mediante fusible de 250 A en todo caso, los cuales tendrán la función de proteger las líneas que vienen del cuadro de primer nivel.

Las principales características son las indicadas en la siguiente tabla:

Características eléctricas de los inversores

DUAL INGECON SUN 1400TL B540	
VALORES DE ENTRADA (CC)	
Rango de tensión MPP	782 – 1.300 V
Tensión máxima	1.500 V
Corriente máxima	1.870 A por bloque de potencia
Nº entradas con porta-fusibles	6 a 15 por bloque de potencia
Bloques de potencia	2
Entradas MPPT independientes	2
PROTECCIONES DE ENTRADA	
Protecciones de sobretensión	Tipo II
Protección DC	Seccionador en carga DC motorizado
Otras protecciones	Hasta 15 pares de fusibles DC (opcional) / Polaridad inversa / Monitorización de aislamiento / Protección anti-aislamiento / Seta de emergencia
VALORES DE SALIDA (AC)	
Potencia 30°C / 50°C	2.806 kVA / 2.525 kVA
Corriente 30°C / 50°C	3.000 A / 2.700 A
Tensión nominal	540 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
Cos φ	1
Cos φ ajustable	0-1 (leading / lagging)
THD (Distorsión Armónica Total)	< 3%
PROTECCIONES DE SALIDA	
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas Tipo II
Protección AC	Seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta

PRESTACIONES	
Consumo máximo	9.400 W (50 A)
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	5.640 x 2.270 x 825
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +57 °C
Humedad relativa (sin condensación)	0-100% (Salida)
Grado de protección	C5H
Altitud máxima	4.500 m
Emisión acústica (100% / 50% carga)	<66 dB(A) a 10 m / < 54.5 dB(A) a 10 m

DUAL INGECON SUN 1500TL B578	
VALORES DE ENTRADA (CC)	
Rango de tensión MPP	837 – 1.300 V
Tensión máxima	1.500 V
Corriente máxima	1.850 A por bloque de potencia
Nº entradas con porta-fusibles	6 a 15 por bloque de potencia
Bloques de potencia	2
Entradas MPPT independientes	2
PROTECCIONES DE ENTRADA	
Protecciones de sobretensión	Tipo II
Protección DC	Seccionador en carga DC motorizado
Otras protecciones	Hasta 15 pares de fusibles DC (opcional) / Polaridad inversa / Monitorización de aislamiento / Protección anti-aislamiento / Seta de emergencia
VALORES DE SALIDA (AC)	
Potencia 30°C / 50°C	3.004 kVA / 2.703 kVA
Corriente 30°C / 50°C	3.000 A / 2.700 A
Tensión nominal	578 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz
Cos φ	1
Cos φ ajustable	0-1 (leading / lagging)
THD (Distorsión Armónica Total)	< 3%
PROTECCIONES DE SALIDA	
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas Tipo II
Protección AC	Seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta

PRESTACIONES	
Consumo máximo	9.400 W (50 A)
DATOS GENERALES	
Dimensiones (ancho x alto x fondo)	5.640 x 2.270 x 825
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +57 °C
Humedad relativa (sin condensación)	0-100% (Salida)
Grado de protección	C5H
Altitud máxima	4.500 m
Emisión acústica (100% / 50% carga)	<66 dB(A) a 10 m / < 54.5 dB(A) a 10 m

4.9. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

En los centros de transformación se alojarán todos aquellos equipos necesarios para realizar la transformación de la energía generada por los paneles fotovoltaicos en corriente continua a corriente alterna, así como los servicios auxiliares para un correcto funcionamiento de la planta, como son:

- Inversores.
- Cuadro servicios auxiliares (QAUX).
- Cuadro comunicación Scada (QSCADA).
- Cuadro seguridad e intrusión (QSEG).

Estos equipos serán descritos extensamente en el apartado de instalación eléctrica en Baja Tensión y de instalación de comunicación y control.

Se distribuirán 10 Centros de Transformación de Media Tensión (CT), que tendrán la misión de elevar la tensión de salida de los inversores para minimizar las pérdidas, antes de enviar la energía generada por la instalación fotovoltaica a la subestación.

Los CT serán de tres tipos y estará compuesto cada uno de:

- TIPO 1:
 - Dimensiones 16,5 m x 3,25 m.
 - 2 inversores DUAL INGECON® SUN 1400TL B540 de las características señaladas.
 - Celdas de entrada y salida SF6.
 - 1 celda de protección del transformador.
 - 1 transformador 0,540/30 kV de 5.612 kVA.
 - Cuadro de baja tensión de generación.
 - Cuadro de baja tensión de alimentación auxiliar.
 - Cuadro de control/monitorización.
 - Red de tierras de protección y servicio.
 - Conexiones eléctricas entre los diferentes componentes.
- TIPO 2:
 - Dimensiones 16,5 m x 3,25 m.
 - 1 inversor DUAL INGECON® SUN 1400TL B540 de las características señaladas.
 - Celdas de entrada y salida SF6.
 - 1 celda de protección del transformador.
 - 1 transformador 0,540/30 kV de 2.806 kVA.

- Cuadro de baja tensión de generación.
 - Cuadro de baja tensión de alimentación auxiliar.
 - Cuadro de control/monitorización.
 - Red de tierras de protección y servicio.
 - Conexiones eléctricas entre los diferentes componentes.
- TIPO 3:
 - Dimensiones 16,5 m x 3,25 m.
 - 1 inversor DUAL INGECON® SUN 1500TL B578 de las características señaladas.
 - Celdas de entrada y salida SF6.
 - 1 celda de protección del transformador.
 - 1 transformador 0,578/30 kV de 3.004 kVA.
 - Cuadro de baja tensión de generación.
 - Cuadro de baja tensión de alimentación auxiliar.
 - Cuadro de control/monitorización.
 - Red de tierras de protección y servicio.
 - Conexiones eléctricas entre los diferentes componentes.

Los centros de transformación se unirán entre sí a través de varios circuitos subterráneos que llegarán a la Subestación colectora de la planta. En la subestación colectora se instalarán celdas de línea, para la recepción de la totalidad de los circuitos provenientes de la planta. La tensión de salida de los Centros de transformación será de 30 kV y la frecuencia de 50 Hz. En la Subestación se procederá a la elevación hasta la tensión de 220 kV.

4.10. CABLEADO LÍNEAS DE EVACUACIÓN INTERIOR DE LA PLANTA

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos o entre filas de estructura, con cables de sección 150, 240, 400 y 630 mm² de Aluminio, GENERAL CABLE RH5Z1 18/30kV, enlazando las celdas de cada CT con las celdas de 30 kV de la subestación. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm² en cobre desnudo, que une los CT con la SET.

Paralelamente 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.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los módulos fotovoltaicos desde los CT hasta la SET de la planta se realizará mediante los circuitos en MT a la tensión de 30 kV, repartidos en función de la agrupación de los CT de la siguiente forma:

- Circuito 1: CT J – CT I – CT C – CT A – CT B – SET (Potencia = 19.840kVA)
- Circuito 2: CT F – CT E – CT G – SET (Potencia = 19.840 kVA)
 - Derivación 2.1: CT D – CT G
 - Derivación 2.2: CT H – CT G

5. OBRA CIVIL

5.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Como consecuencia de las obras de construcción de la planta fotovoltaica, será necesaria la realización de una serie de intervenciones de obra civil, debido principalmente a las tareas de:

- Movimiento de tierras en los CT para excavación de fundaciones, zapatas, zanjas, y solera de los edificios prefabricados de inversores y transformadores.
- Movimiento de tierras para excavación de zanjas en la planta para canalizaciones de cables eléctricos y comunicación.
- Limpieza y desbroce de toda la parcela y movimiento de tierras de nivelación en aquellas zonas donde no se cumplan las tolerancias marcadas por el fabricante de la estructura.
- Movimiento de tierras para habilitación de caminos internos de la planta.

Al no utilizar hormigón para el anclado de los postes verticales de las estructuras, el terreno podrá ser totalmente recuperado a la situación original al final de la vida media del parque.

A continuación, se incluye un resumen de los distintos movimientos de tierras previstos para la ejecución de la Planta Fotovoltaica SAN MIGUEL D.

Para la correcta ubicación de los CT, será necesaria crear una infraestructura civil para su asentamiento. Las intervenciones consistirán en:

- Edificio o conjunto Centro Transformación:
- Excavación de un hueco en suelo de aproximadamente 700 mm de profundidad para asentamiento del conjunto.
- Realización de solera hormigonada.
- Realización de huecos en muros perimetrales para entrada-salida cables.

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
LIMPIEZA Y DESBROCE	1.135.370 m ²
DESMONTE	9.669 m ³
TERRAPLÉN	8.025 m ³

5.2. VALLADO PERIMETRAL

La superficie ocupada por la planta solar fotovoltaica SAN MIGUEL D estará vallada perimetralmente.

El vallado cumplirá con las prescripciones resultantes del trámite ambiental. La altura del vallado es de 2 metros. El vallado tendrá un diseño con malla cinégetica 200/20/15, con huecos de 300 cm² para permitir el paso a través del vallado de pequeños mamíferos. El diámetro de los alambres superior e inferior es de 2,45 mm y de 1,90 mm para el resto. Únicamente se colocará cimentación en los postes y los puntales, tal y como se observa en plano nº 8 correspondiente al vallado de la instalación. De esta manera, mamíferos como conejos, liebres, garduñas etc, podrán excavar pequeños pasos para entrar y salir de la instalación. Finalmente, el vallado no podrá tener elementos punzantes ni cortantes.

En planos se observa el recorrido de la valla perimetral, así como las distancias indicadas.

5.3. PANTALLA VEGETAL

A lo largo del perímetro de la instalación se realizará una franja de pantalla vegetal. Los detalles de la misma quedan detallados en la memoria del Estudio de Impacto Ambiental, objeto de otro proyecto.

5.4. RED DE VIALES DEL PARQUE

En el interior de la instalación, se tienen viales principales en la dirección N-S que sirven para comunicar los Centros de Transformación. A estos viales, junto con el camino perimetral exterior, se les dotará de las dimensiones y condiciones de trazado necesarias para la circulación de los vehículos de montaje y mantenimiento.

Los caminos perimetrales de la planta tienen una anchura de 4 m y un radio mínimo de 7 m (para acceder a los Centros de Transformación), y se añade una capa de 30 cm de zahorra para mejorar la capacidad portante del pavimento.

Para facilitar drenaje se añaden cunetas de 0,5 m de anchura y 0,25 m de profundidad.

5.5. ZANJAS Y CANALIZACIONES

Para el tendido de los cables eléctricos en BT y MT y de comunicación será necesario realizar la excavación de zanjas en el interior de la planta.

Estas zanjas se realizarán a ambos lados de los caminos interiores de la planta, de dimensiones adecuadas en función del número de circuitos en su interior, tal y como puede observarse en planos.

Inicialmente, los materiales procedentes de la excavación se depositarán junto a los lugares en dónde han sido extraídos a la espera de poder ser reutilizados para el llenado de los volúmenes excavados realizados.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Se preverá la instalación de tubos termoplásticos, debidamente enterrados y hormigonados en los cruces de calzada, caminos o viales e instalaciones de otros servicios, alumbrado público, gas, redes subterráneas M.T. y A.T. Los cruces de calzada serán perpendiculares al eje de la calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite.

Las zanjas, dependiendo del tramo del trazado se realizará atendiendo a uno de los siguientes criterios:

- Zanja directamente en tierra.
- Zanja hormigonada en cruce caminos.

La sección tipo de las zanjas se puede ver en los planos de Zanjas Tipo.

5.5.1. ZANJA DIRECTAMENTE EN TIERRA

CABLES BAJA TENSIÓN

Se distinguirán varios tipos de zanjas según el número de circuitos de baja tensión, tal y como quedan representadas en planos:

La profundidad de excavación mínima será de 0,9 y 1,10 m la profundidad máxima. La anchura variará entre 0,5 a 1,1 m siendo la más ancha la correspondiente a zanjas de hasta 8 circuitos.

Directamente sobre el fondo se dispondrá el cable de Tierra desnudo de 35 mm² Cu, posteriormente se rellena con un lecho de arena fina de 5 cm de espesor y en éste, se depositará la capa de cables.

En el caso de tendido de cables en varios niveles, entre ellos existirá una capa de arena fina de 0,25 m, sobre la que se depositarán directamente los mismos.

La distancia entre cables será de 0,25 m, tanto en proyección vertical (entre diferentes niveles) como horizontal (en un mismo nivel).

El nivel de cables superior será tapado mediante una capa de arena fina de 0,15 m aproximadamente.

Por encima de los cables de B.T., se colocarán dos tubos de diámetro 63 mm para el tendido del cable de alimentación y fuerza de los motores del seguidor solar y para el cable de comunicación de los seguidores.

Posteriormente, se cubrirán los tubos con una capa de tierra de suelo seleccionado compactado al 95% de proctor hasta una altura de 0,3 m, sobre la cual se colocará una placa de protección mecánica.

Finalmente, se llenará la zanja con una capa de 0,35 m de relleno de tierra procedente de la excavación seleccionada, cribada y compactada al 95% de proctor modificado. En la capa de relleno, a 0,15 m aproximadamente de la superficie se colocará una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos".

La reposición del firme, si es necesaria (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

CABLES MEDIA TENSIÓN

Se distinguirán cuatro tipos de zanjas, para circuitos de media tensión, tal y como quedan representadas en el plano Zanjas Tipo:

- MT1: Zanja para 1 circuito de media tensión.
- MT2: Zanja para 2 circuitos de media tensión.
- MT3: Zanja para 3 circuitos de media tensión.
- MT cruce: Zanja para cruce de 1, 2 o 3 circuitos de media tensión.

La profundidad de excavación será en todo caso de 1,2 m y su anchura variará entre 0,4 o 0,8 m siendo la más ancha la correspondiente a zanjas hormigonadas de hasta 6 tubos para circuitos.

Directamente sobre el fondo se dispondrá el cable de Tierra desnudo de 50 mm² Cu, posteriormente se rellena con un lecho de arena de 30 cm de espesor y en éste, se dispondrán los circuitos de media tensión, cada circuito unido mediante una abrazadera tipo Unex colocada cada 1,5 metros de zanja.

Por encima de los circuitos de media tensión., se colocará un tubo de 63 mm de diámetro para llevar cable de fibra óptica para comunicaciones.

Se cubrirá con un relleno de arena tamizada suelta hasta una altura de 0,3 m desde el fondo de la excavación de la zanja, poniendo placas de protección tal como se representa en planos.

Se llenará la zanja con una capa de 0,6 m de relleno de tierra de excavación seleccionada y una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos".

La disposición de los cables será al tresbolillo, y la separación entre ejes de ternas será de 0,2 m entre ternas paralelas tanto en plano horizontal como en plano vertical.

La reposición del firme, si es necesaria (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discurra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

5.5.2. ZANJA HORMIGONADA

En los cruces de camino para zanjas de baja tensión se realizará los mismos tipos de zanjas que las descritas para directamente en tierra con la salvedad de que los cables serán tendidos en el interior de tubos de polietileno de 160 mm de diámetro, rodeados de una protección de hormigón alrededor de los tubos, tal y como se indica en planos. En las zanjas para Media Tensión la profundidad de la zanja será hasta 1,10 m y los circuitos se dispondrán dentro de tubo de polietileno de 160 mm de diámetro, tal y como se indica en los planos.

Para los cruces de barrancos y cauces de pequeña entidad el criterio que se debe seguir es que en los cruzamientos de barrancos la generatriz superior de la tubería debe quedar al menos 1.5 metros por debajo del lecho del cruce de los mismos.

5.6. 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
- Superficies de desmonte y terraplenes.

Desde el punto de vista de la restitución, se incluye 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. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

Tal como queda reflejado en los planos adjuntos, las infraestructuras propias de la planta afectan en 3 puntos a los cursos de agua en la zona. Dichos puntos son afectados por zanjas de MT.

Estas zanjas atraviesan el Barranco de Valdecara (afección nº 1, 2 y 3)

Las coordenadas de las afecciones se recogen en la siguiente tabla (coordenadas UTM – ETRS89 Huso 30):

AFECCIÓN	INSTALACIÓN	CAUCE AFECTADO	X	Y
1	Zanja MT (2 circuitos)	Barranco de Valdecara	700.058	4.587.743
2	Zanja MT (2 circuitos)	Barranco de Valdecara	700.122	4.588.876
3	Zanja MT (2 circuitos)	Barranco de Valdecara	700.246	4.589.337

En la medida de lo posible, para cruces subterráneos de cauces de entidad, como es el caso, se llevará a cabo una perforación dirigida en sustitución a las zanjas para alojar la tubería/colector por debajo del cauce hasta la orilla contraria.

La generatriz superior de la tubería quedará 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 la tubería alcance hasta la zona inundable en máximas avenidas.

La zanja en la que se alojará la tubería 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.

7. CONCLUSIONES

Con la presente separata se entiende haber descrito adecuadamente el proyecto, así como las afecciones a la Confederación Hidrográfica del Ebro, sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportuna.

Zaragoza, Mayo de 2021

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL
David Gavín Asso

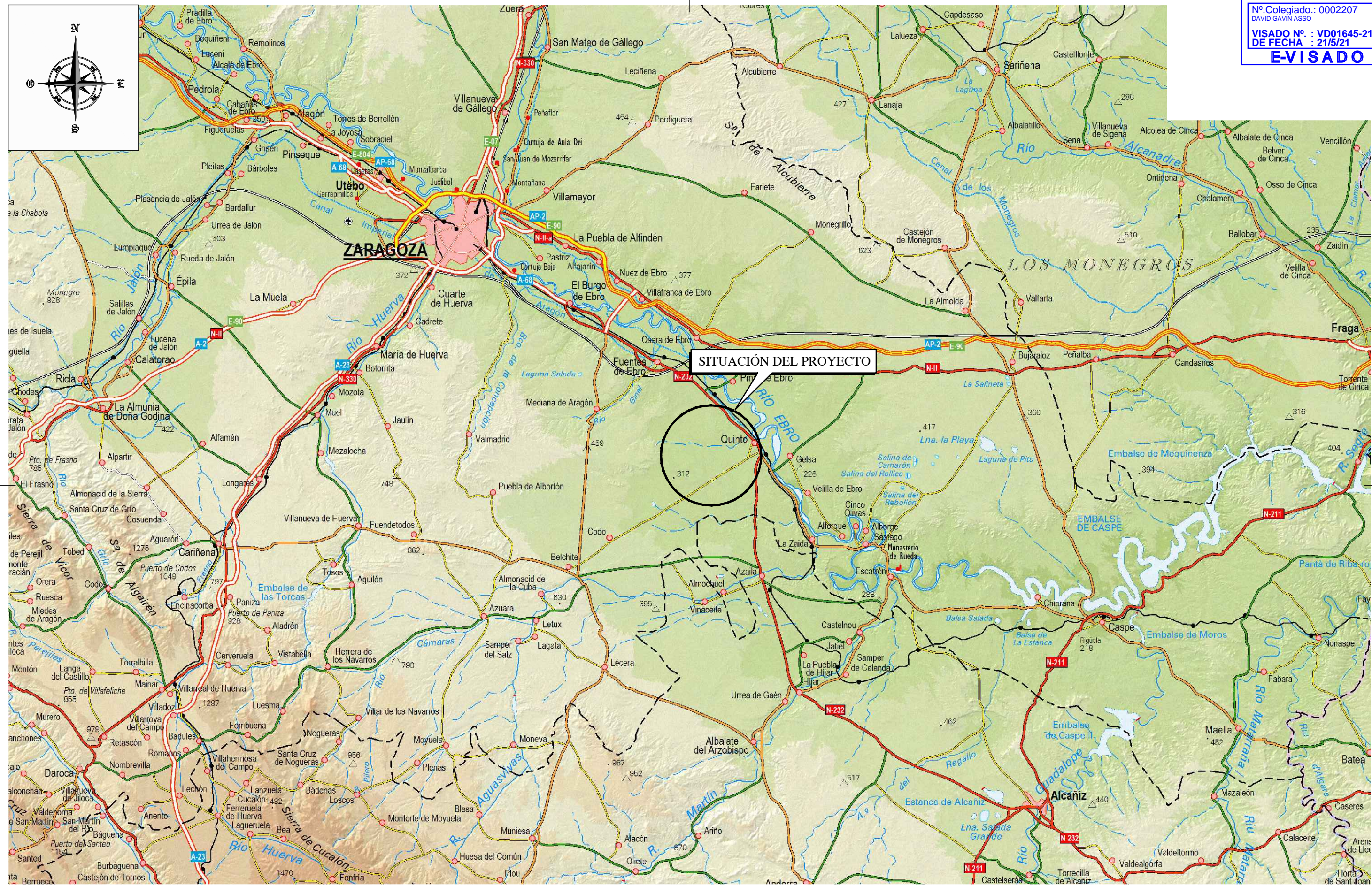
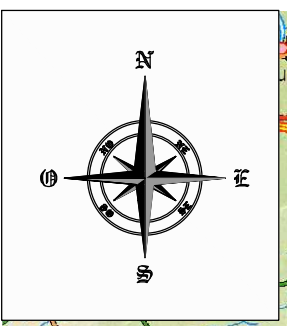
Colegiado Nº 2.207 C.O.I.I.A.R.



PLANTA FOTOVOLTAICA SAN MIGUEL D
Planos

INDICE

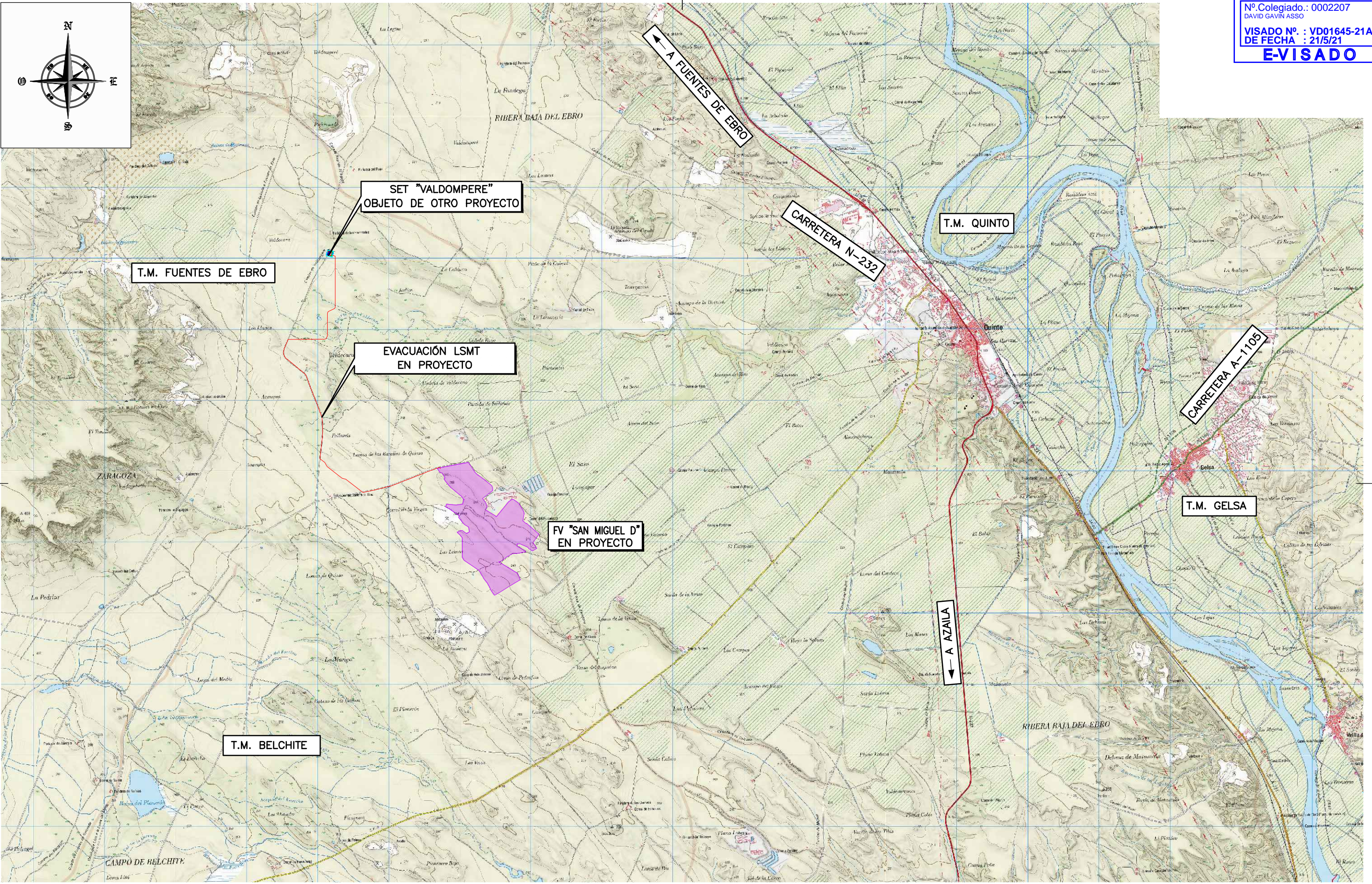
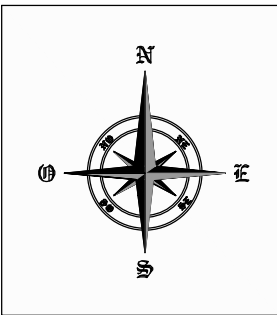
01	SITUACIÓN
02	EMPLAZAMIENTO
03	PLANTA GENERAL AFECCIONES
08	VALLADO DE LA INSTALACIÓN
10	ZANJAS TIPO
10.1	ZANJAS TIPO BT
10.2	ZANJAS TIPO MT



Cliente : 	Autor : 	Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL D" EN LOS TT.MM. DE QUINTO Y FUENTES DE EBRO (PROVINCIA ZARAGOZA)	Tipo: DOCUMENTO PARA PROYECTO				ESCALA : 1:400.000	DIN A3
		Plano: SITUACIÓN	00	VERSIÓN INICIAL	2021/05	N° 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.

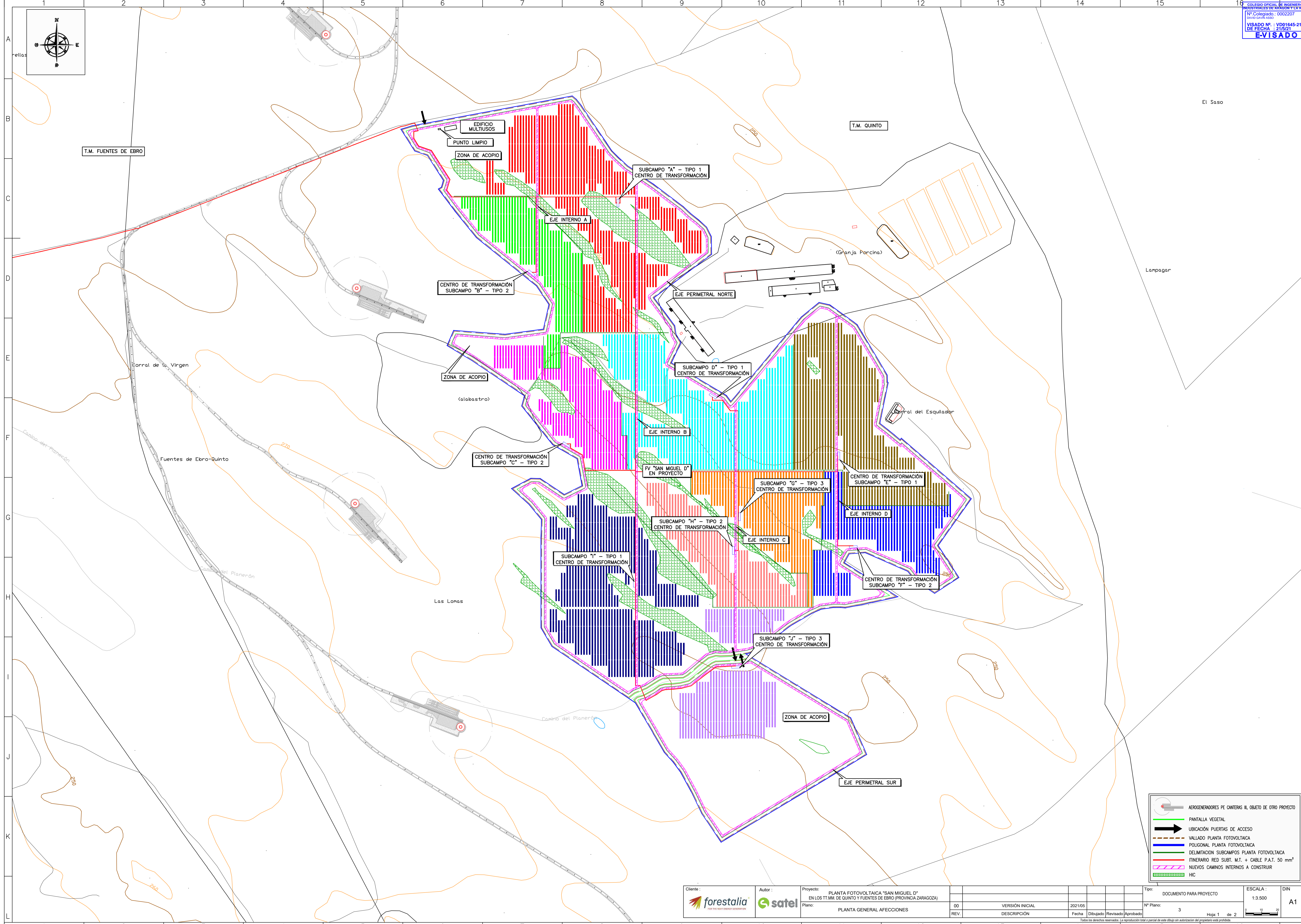
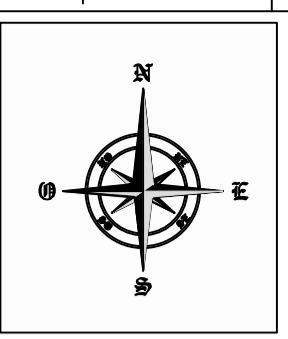
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG021645-21A de 21/05/2021. CSV = FV4EZM4HZ5GGINW verificable en https://coiilar.e-gestion.es



F	Ciente :	Autor :	Proyecto:				Tipo:	ESCALA :	DIN
			PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL D" EN LOS TT.MM. DE QUINTO Y FUENTES DE EBRO (PROVINCIA ZARAGOZA)				DOCUMENTO PARA PROYECTO	1: 50.000	A3
			Plano:	00	VERSIÓN INICIAL	2021/05	Nº Plano:		
			EMPLAZAMIENTO	REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	02	Hoja: 1 de 1	
						Dibujado	Revisado	0	
						Revisado	0		
						Revisado	0		
						Revisado	0		
						Revisado	0		

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

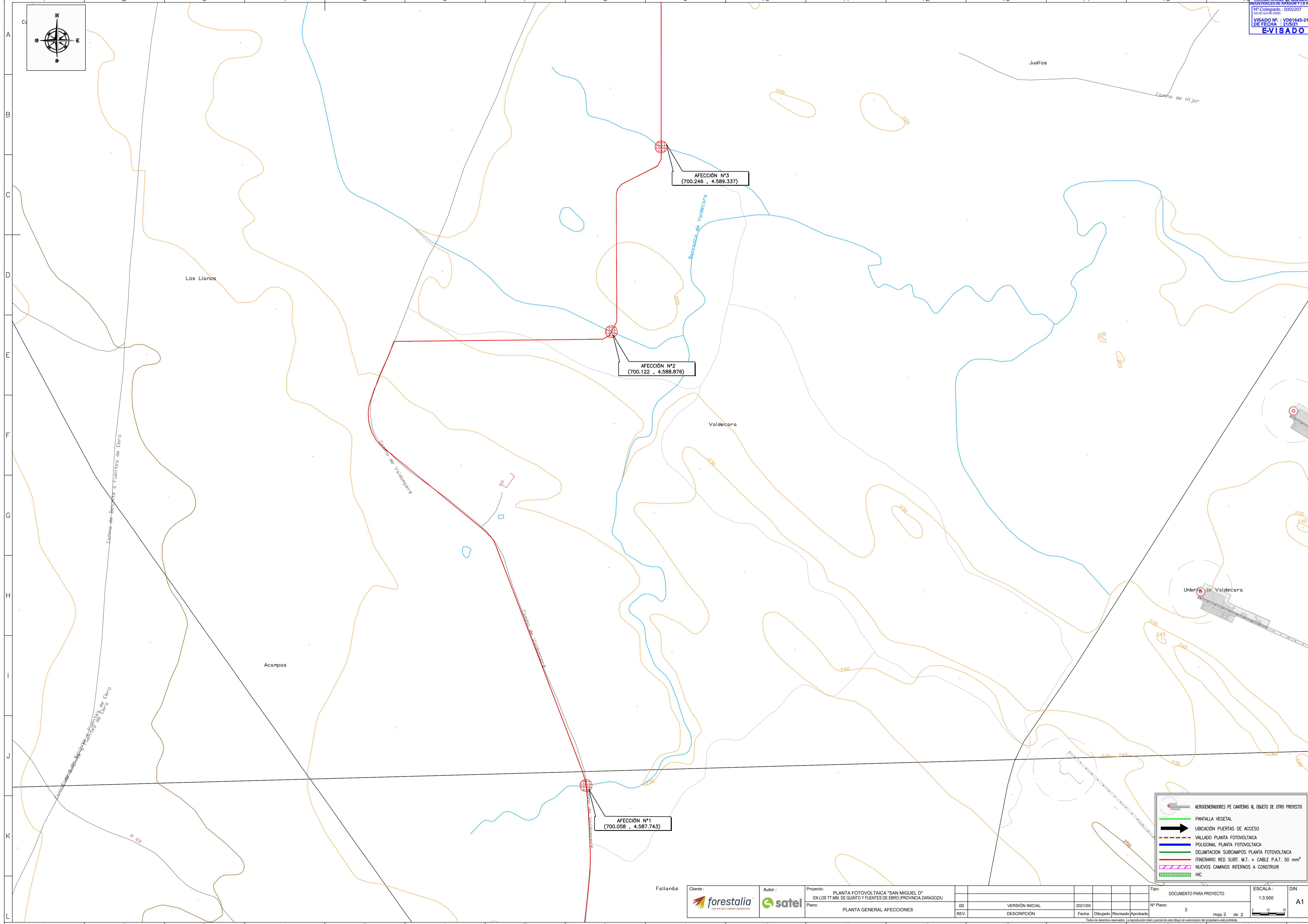
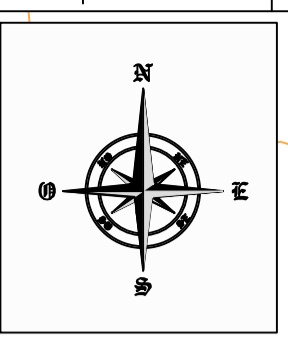
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02250-21 y VISADO electrónico VD01645-21A de 21/05/2021. CSV = FV4EZM4HZ5SGGINW verificable en https://coi.ar.es



	AEROGENERADORES PE CANTERAS II, OBJETO DE OTRO PROYECTO
	PANTALLA VEGETAL
	UBICACIÓN PUERTAS DE ACCESO
	VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
	POLIGONAL PLANTA FOTOVOLTAICA
	DELIMITACION SUBCAMPOS PLANTA FOTOVOLTAICA
	ITINERARIO RED SUBT. M.T. + CABLE P.A.T. 50 mm ²
	NUEVOS CAMINOS INTERNOS A CONSTRUIR
	HIC

Cliente:	forestalia	Autor:	gsat	Proyecto:	PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL D" EN LOS T.M.M. DE QUINTO Y FUENTES DE EBRO (PROVINCIA ZARAGOZA)	Tipo:	DOCUMENTO PARA PROYECTO	ESCALA:	1:3.500	DIN	A1
Plano:	PLANTA GENERAL AFECTACIONES	Fecha:	2021/05	Revisado:		Nº Plano:	3	Hoja:	1 de 2		
REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha:	Dibujado	Revisado	Aprobado						

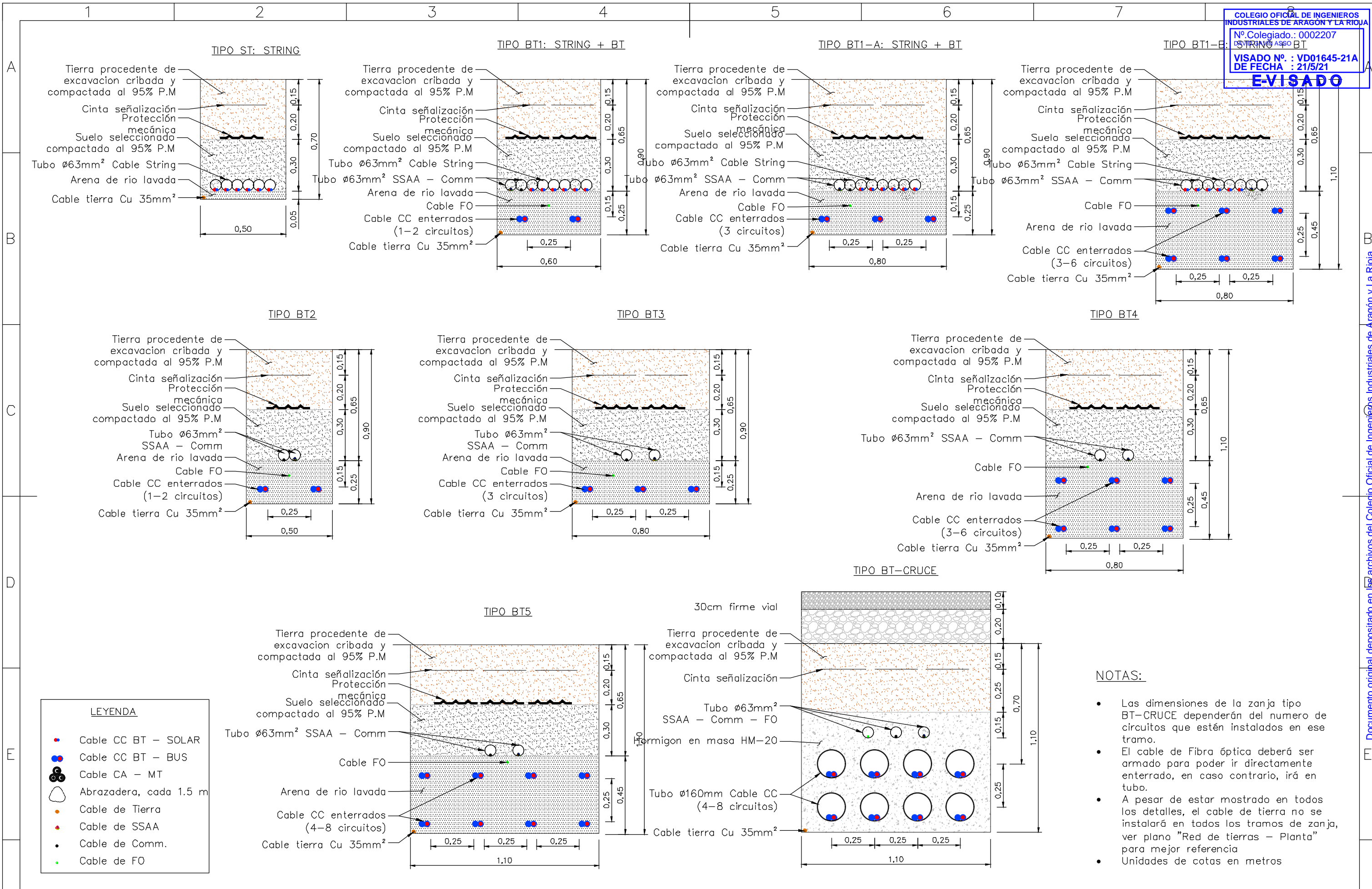
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Electrónico nº RG202209-21 y VISO electrónico VD01645-21A de 21/05/2021. CSV = FVIE2MHZSSGGIHW. Verificable en https://conar.e-gestores.es



	AEROGENERADORES PE CANERAS II, OBJETO DE OTRO PROYECTO
	PANTALLA VEGETAL
	UBICACIÓN PUERTAS DE ACCESO
	VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
	POLIGONAL PLANTA FOTOVOLTAICA
	DELIMITACIÓN SUBCAMPOS PLANTA FOTOVOLTAICA
	ITINERARIO RED SUBST. M.T. + CABLE P.A.T. 50 mm ²
	NUEVOS CAMINOS INTERNOS A CONSTRUIR
	HIC

Follarás	Ciente:	Autor:	Proyecto: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL D" EN LOS T.M.M. DE QUINTO Y FUENTES DE EBRO (PROVINCIA ZARAGOZA)	Plano: PLANTA GENERAL AFECCIONES	REV. 00	VERSION INICIAL	2021/05	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado	Nº Plano: 3	Hoja 2 de 2	ESCALA: 1:3.500	DIN A1
													Tipo: DOCUMENTO PARA PROYECTO		

Documento original depositado en el Archivo del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Empresa nº RG02209-21 y VISADO electrónico VD01645-21A de 21/05/2021. CSV = FVIE2MHZSSGGIHW. Verificable en https://coniar.e-gestor.es



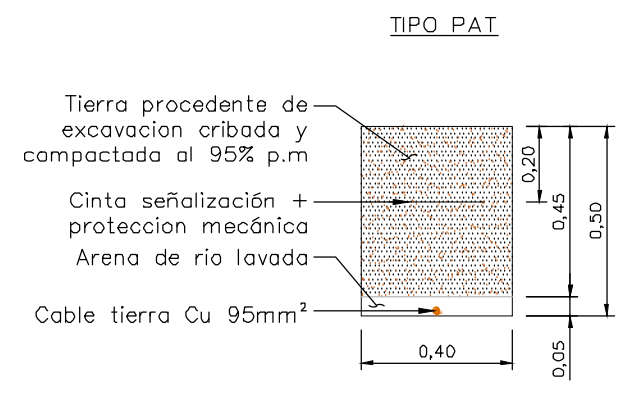
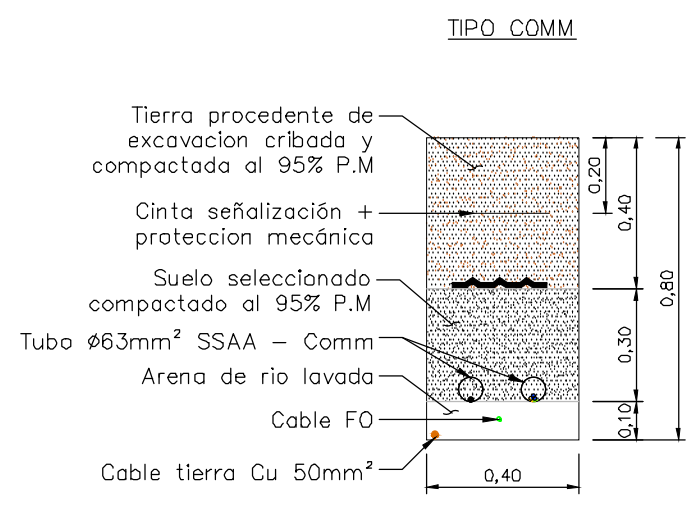
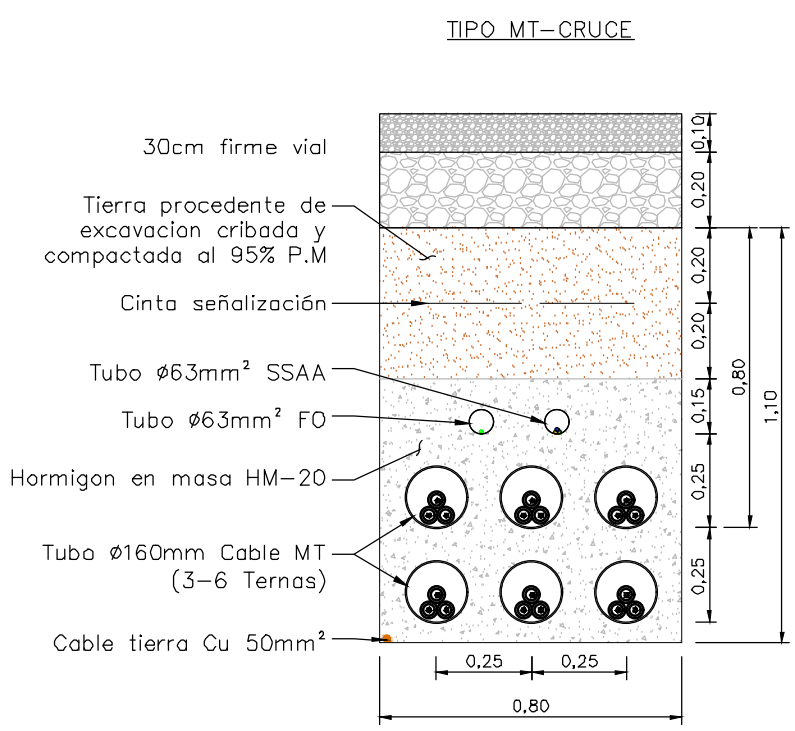
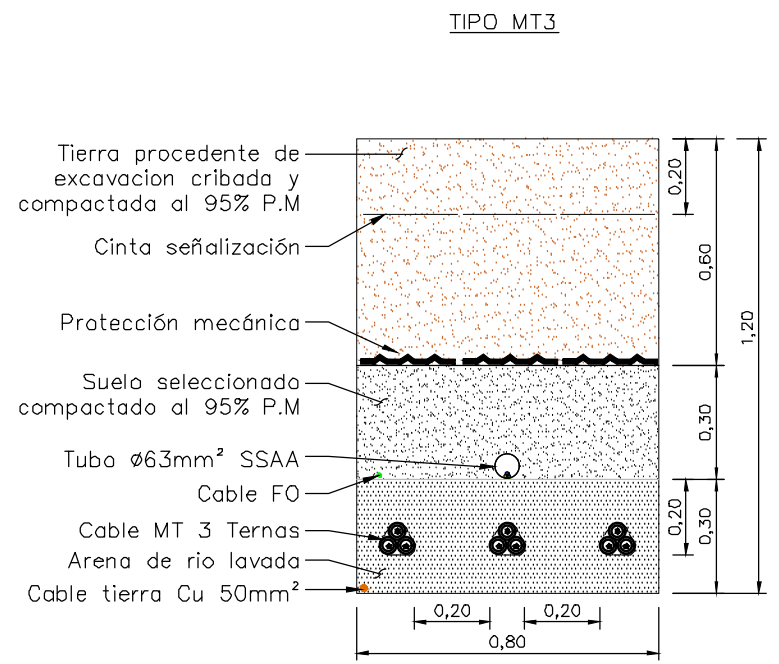
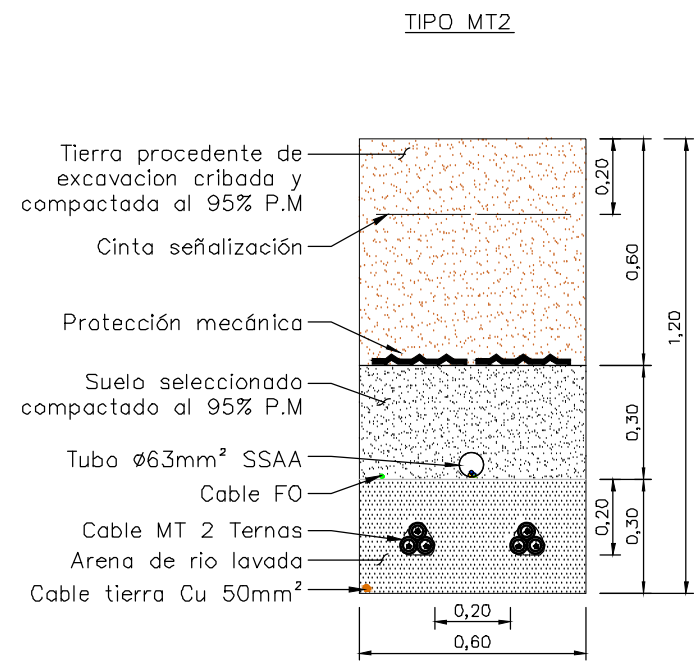
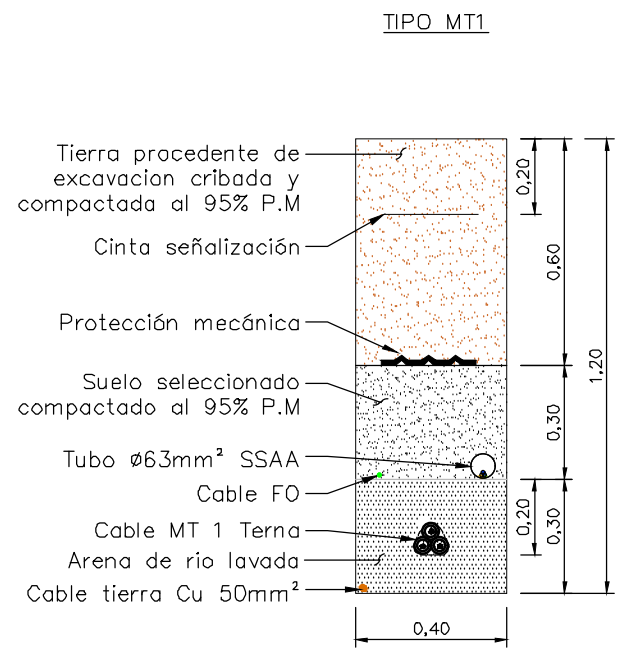
LEYENDA

- 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 BT-CRUCE 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 Modificado: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL D" EN LOS TT.MM. DE QUINTO Y FUENTES DE EBRO (PROVINCIA ZARAGOZA)					Tipo: DOCUMENTO PARA PROYECTO	ESCALA : 1:20	DIN A3
Plano: ZANJAS TIPO BT			00	VERSIÓN INICIAL	2021/04	Nº Plano: 10	Hoja: 1 de 2		
			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 RG02250-21 y VISADO electrónico VD01645-21A de 21/05/2021. CSV = FV4EZMHZS5GGINW verificable en https://coiilar.e-gestion.es



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-CRUCES dependerán del número 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 :	Autor :	Proyecto Modificado: PLANTA FOTOVOLTAICA "SAN MIGUEL D" EN LOS TT.MM. DE QUINTO Y FUENTES DE EBRO (PROVINCIA ZARAGOZA)					Tipo: DOCUMENTO PARA PROYECTO	ESCALA : 1:20	DIN A3
		Plano: ZANJAS TIPO MT	00 VERSIÓN INICIAL	2021/04				N° Plano: 07	Hoja: 2 de 2
		REV.	DESCRIPCIÓN	Fecha	Dibujado	Revisado	Aprobado		