



Proyecto Administrativo
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
“FV QUIJOTE III” 0,490 MW_N

ÍNDICE GENERAL

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	7
1.1. DATOS GENERALES	8
1.2. ANTECEDENTES	8
1.3. OBJETO	8
1.4. EMPLAZAMIENTO	8
1.5. LOCALIZACIÓN Y ACCESOS	9
1.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD	11
1.7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	12
1.8. PUNTO DE ACCESO Y CONEXIÓN A RED	12
1.8.1. Punto y tensión de conexión	13
1.8.2. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio	14
1.9. ACCESO A LA PLANTA	14
1.10. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA	14
1.11. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE	15
2. MEMORIA TÉCNICA	18
2.1. GENERADOR SOLAR FOTOVOLTAICO	19
2.1.1. Configuración de la instalación.	19
2.1.2. Módulos solares fotovoltaicos	19
2.1.3. Inversor	21
2.1.4. Estructura de soporte	23
2.1.5. Caja de conexión de módulos fotovoltaicos	23
2.2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN	24
2.2.1 Clasificación de la instalación	24
2.2.2. Instalación generadora de baja tensión	24
2.2.3. Cableado	25
2.2.4. Protecciones	26
2.2.4.1. Protecciones contra sobreintensidades	26
2.2.4.2. Protecciones contra cortocircuitos	26
2.2.4.3. Protecciones contra sobretensiones	26
2.2.5. Canalizaciones	26
2.2.6. Arquetas y zanjas	27
2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE CLIENTE	28
2.3.1. Tensiones nominales y clasificación de las instalaciones	28
2.3.2. Frecuencia de la red eléctrica nacional	28
2.3.3. Características generales del centro	28
2.3.3.1. Características de Celdas	28
2.3.3.2. Obra civil	29
2.3.3.3 Instalación Eléctrica	31
2.3.3.4. Medida De La Energía Eléctrica.	33
2.3.3.5. Unidades De Protección, Automatismo Y Control.	33

2.3.3.6. Puesta A Tierra.	34
2.3.3.7. Instalaciones Secundarias.	34
2.3.4. Planificación.	35
2.3.5. Limitación De Campos Magnéticos.	35
2.4. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PARTICULAR	36
2.4.1 Categoría de la línea	36
2.4.2. Tensiones nominales	36
2.4.3. Cableado	37
2.5. CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA DEL PROMOTOR	37
2.5.1 Descripción de la Instalación	37
2.5.1.1. Obra civil	37
2.5.1.2. Instalación eléctrica	38
2.6. CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE COMPAÑÍA	39
2.6.1. Características generales del centro	40
2.6.2. Materiales	40
2.6.2.1. Envoltente y obra civil	40
2.7. LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN DE COMPAÑÍA	41
2.7.1. Objeto y ámbito de aplicación	41
2.7.2. Categoría de la línea	42
2.7.3. Puntos de acceso a la red	42
2.7.4. Longitud parcial y total de la línea	43
2.7.5. Provincias y términos municipales afectados	43
2.7.6. Características de los materiales	43
2.7.6.1. Cables	43
2.7.6.2. Accesorios	44
2.7.6.3. Canalizaciones	44
2.8. INSTALACIONES AUXILIARES	44
2.8.1. Instalación de evacuación de aguas	44
2.8.2. Instalaciones térmicas	44
2.8.3. Instalaciones de ventilación	44
2.8.4. Instalaciones de protección contra incendios	44
2.8.5. Instalación de electricidad en baja tensión	45
2.8.6. Instalación de iluminación	45
2.8.7. Instalación de protección contra el rayo	45
2.8.8. Instalación de telecomunicaciones	45
2.8.9. Instalación de seguridad	45
2.8.10. Instalación de monitorización y control	46
2.9. EQUIPAMIENTO	47
3. MEMORIA DE CÁLCULO	48
3.1. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN	49
3.1.1. Infraestructura de evacuación de propiedad de la compañía suministradora	49
3.1.1.1 Apoyo proyectado (punto de conexión)	49
3.1.1.2. Línea subterránea de Media Tensión proyectada de compañía	49
3.1.1.3. Centro de seccionamiento proyectado	49
3.1.2. Infraestructura de evacuación de propiedad del productor de energía fotovoltaica	50
3.1.2.1. Centro de Protección y medida del productor	50
3.1.2.2. Centro de Transformación del productor	50
3.1.2.3. Línea subterránea de media tensión proyectada de propiedad del productor de energía	51

3.1.3. Cálculos justificativos de capacidad de las líneas subterráneas de media tensión proyectadas propiedad de compañía distribuidora	51
3.1.3.1. Intensidad máxima admisible	51
3.1.3.2. Potencia máxima admisible	51
3.1.3.3 Caída de tensión	52
3.1.3.4 Perdidas de potencia	53
3.1.3.5 Reactancia, Resistencia y susceptancia	54
3.1.4. Cálculos justificativos de capacidad de las líneas subterráneas de media tensión proyectadas propiedad de productor	55
3.1.4.1. Intensidad máxima admisible	55
3.1.4.2. Potencia máxima admisible	55
3.1.4.3. Caída de tensión	55
3.1.4.4. Perdidas de potencia	56
3.1.4.5. Reactancia, Resistencia y susceptancia	57
3.2 Cumplimiento de criterios propios de seguridad en la instalación de evacuación.	58
3.2.1. Justificación cumplimiento de capacidad de cables superior al 200 % de la potencia instalada	59
3.2.2 Justificación cumplimiento de perdida de potencia en la instalación inferior al 1% de la potencia instalada	59
4. MEMORIA JUSTIFICATIVA	61
URBANÍSTICA	61
4.1. Ámbito De Aplicación	62
4.2 Contenido De La Calificación.	62
4.3 Órganos Competentes Para Emitir La Calificación.	63
4.7. ESTUDIO TOPOGRÁFICO	69
4.8. ESTUDIO HIDRÁULICO	69
5. PLAN DE DESMANTELAMIENTO	70
5.1. PLAN DE DESMANTELAMIENTO	71
5.1.1 Objeto	71
5.1.2 Etapas del desmantelamiento	71
5.1.3 Desmantelamiento de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica y su línea eléctrica de evacuación	71
5.1.3.1 Desmantelamiento de los paneles de la planta solar, centro de transformación y vallado perimetral.	71
5.1.3.2 Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas	71
5.1.3.3. Restitución del cableado subterráneo y restauración de las zanjas.	72
5.1.3.4 Restauración del suelo y plan de revegetación.	72
5.1.3.5 Áreas objeto de restauración revegetación	72
5.1.3.6. Viales internos y cunetas	72
5.1.3.7 Zanjas tras la retirada del cableado subterráneo	72
5.1.3.8. Superficies de ocupación de los paneles solares y centros de transformación	73
5.1.3.9. Zonas de casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento	73
5. CONCLUSIONES	74
6.1 GENERALES	75
7. PRESUPUESTO	76

7.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO	77
8. ANEJOS	I
8.1 FICHA TÉCNICA MODULOS	A
8.2 FICHA TÉCNICA INVERSOR	A
8.3 ESTUDIO DE CAPACIDAD PVSYST	A
9. PLANOS	II
9.1 SITUACIÓN	B
9.2 EMPLAZAMIENTO	B
9.3 ACCESO A LA PLANTA	B
9.4 AFECCIONES	B
9.5 SUPERFICIES, LINDEROS Y RETRANQUEOS	B
9.6 IMPLANTACIÓN GENERAL	B
9.7 UBICACIÓN DE PUNTO DE CONEXIÓN	B
9.8 CT CLIENTE DIMENSIONES	B
9.9 CT CLIENTE ESQUEMA UNIFILAR	B
9.10 CT CLIENTE OBRA CIVIL	B
9.11 CT CLIENTE PAT	B
9.12 EDIFICIO DE CONTROL DIMENSIONES	B
9.13 EDIFICIO DE CONTROL INSTALACIONES	B
9.14 EDIFICIO DE CONTROL OBRA CIVIL	B
9.15 EDIFICIO DE CONTROL PAT	B
9.16 CPM DIMENSIONES	B
9.17 CPM INSTALACIONES	B
9.18 CPM OBRA CIVIL	B
9.19 CPM PAT	B
9.20 CSEP DIMENSIONES	B
9.21 CSEP INSTALACIONES	B
9.22 CSEP OBRA CIVIL	B
9.23 CSEP PAT	B
9.24 ESQUEMA UNIFILAR GENERACIÓN	B
9.25 ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO	B

INDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1 Ubicación de la Parcela en Catastro</i>	<i>8</i>
<i>Imagen 2 Ubicación de la planta solar.....</i>	<i>9</i>
<i>Imagen 3 Ubicación del POI.....</i>	<i>13</i>
<i>Imagen 4 Camino de acceso</i>	<i>14</i>
<i>Imagen 5 Estructura Fija.....</i>	<i>23</i>
<i>Imagen 6 Tabla de intensidades máximas admisibles.....</i>	<i>51</i>

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Datos de emplazamiento</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 2 Coordenadas Centro Geométrico.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 3 Cuadro de construcción.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 4 Coordenadas del POI.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 5 Planificación general del proyecto</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 6 Información de la planta solar</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 7 Información Modulo Fotovoltaico.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 8 Información del módulo fotovoltaico.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 9 Garantías y Certificados.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 10 Datos del inversor</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 11 Características cables con aislamiento etileno propileno alto modulo (HEPR)</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 12. Intensidades máximas admisibles para cables HPRZ 1 bajo tubo.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 13 Resistencia del conductor.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 14 Presupuesto Planta fotovoltaica</i>	<i>77</i>

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. DATOS GENERALES

Se procede en el presente documento a desarrollar el Anteproyecto de la instalación de referencia:

“Planta solar fotovoltaica de 0,490 MWn denominada “FV Quijote III”

Ubicada en el polígono 40, parcela 37, del término municipal de Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete, cuyo promotor es GARMO RENOVABLES 2020 VI SL con C. I. F. B01972884.

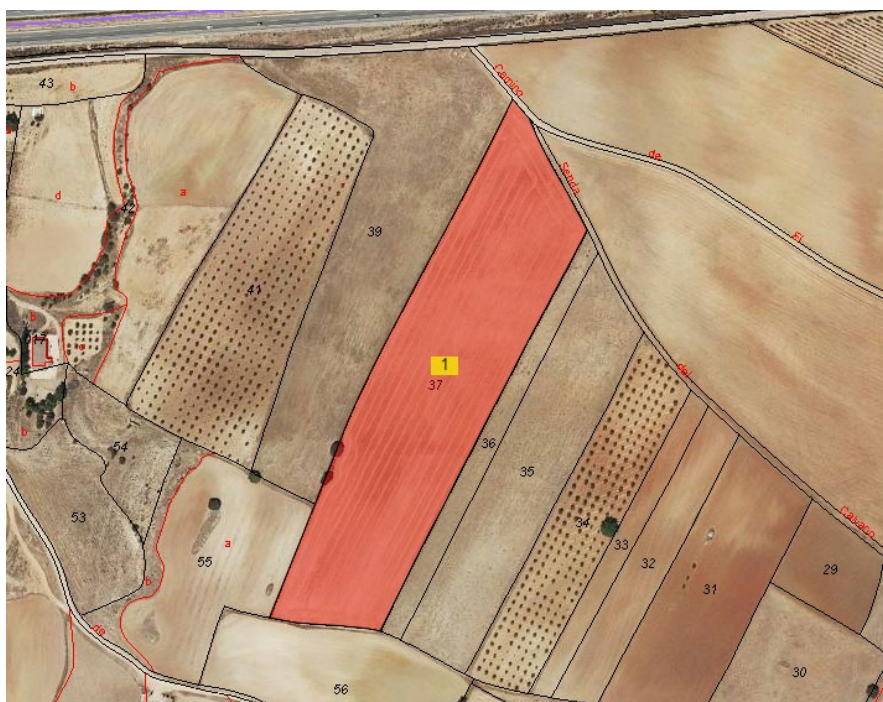


Imagen 1 Ubicación de la Parcela en Catastro

1.2. ANTECEDENTES

1.3. OBJETO

El objeto de este documento es desarrollar la ingeniería básica requerida, en virtud de la normativa de aplicación, para la tramitación de la autorización administrativa del proyecto fotovoltaico anteriormente mencionado.

1.4. EMPLAZAMIENTO

La instalación objeto de este proyecto, se encuentra ubicada en el término municipal de Chinchilla de Monte-Aragón, en Albacete, Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Los datos generales son los siguientes:

TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	REF. CATASTRAL	CLASE	USO	SUPERFICIE (m2)
Chinchilla de Monte-Aragón	Albacete	02029A040000370000QT	Rústico	Agrario	35.132

Tabla 1 Datos de emplazamiento

Dicha localización presenta una calificación y clasificación del suelo municipal, como SUELO RÚSTICO, siendo su uso AGRARIO, según información extraída de la oficina virtual del catastro.

1.5. LOCALIZACIÓN Y ACCESOS

Las coordenadas UTM (ETRS 89) del centro geométrico planta son las indicadas a continuación:

Vértice	ETRS 89 ZONA (30) Q COORDENADAS GEOGRAFICAS					
	UTM		GEOGRAFICAS		GEOGRAFICAS DECIMALES	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD	LONGITUD DECIMAL	LATITUD DECIMAL
CG	628.163,1175	4.306.227,5327	38° 53' 44,103" N	1° 31' 19,6328" O	-1,52212023	38,89558417

Tabla 2 Coordenadas Centro Geométrico

A continuación, se muestra la ubicación en Google Earth así como su cuadro de construcción.



Imagen 2 Ubicación de la planta solar

Vértice	ETRS 89 ZONA (30) Q COORDENADAS GEOGRAFICAS					
	UTM		GEOGRAFICAS		GEOGRAFICAS DECIMALES	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD	LONGITUD DECIMAL	LATITUD DECIMAL
1	628.097,88	4.306.198,62	38° 53' 43,1996" N	1° 31' 22,3596" O	-1,522877663	38,89533323
2	628.094,10	4.306.188,92	38° 53' 42,887" N	1° 31' 22,523" O	-1,522923048	38,8952464
3	628.090,23	4.306.178,65	38° 53' 42,556" N	1° 31' 22,6905" O	-1,522969577	38,89515445
4	628.086,20	4.306.167,85	38° 53' 42,2079" N	1° 31' 22,865" O	-1,523018049	38,89505774

5	628.081,89	4.306.156,43	38° 53' 41,8398" N	1° 31' 23,0515" O	-1,523069864	38,89495549
6	628.077,08	4.306.143,81	38° 53' 41,433" N	1° 31' 23,2596" O	-1,523127666	38,89484251
7	628.074,44	4.306.136,92	38° 53' 41,211" N	1° 31' 23,3738" O	-1,523159385	38,89478082
8	628.071,52	4.306.129,29	38° 53' 40,9651" N	1° 31' 23,5001" O	-1,523194469	38,89471252
9	628.064,72	4.306.111,58	38° 53' 40,3943" N	1° 31' 23,7942" O	-1,523276161	38,89455397
10	628.055,28	4.306.086,97	38° 53' 39,6011" N	1° 31' 24,2025" O	-1,523389572	38,89433364
11	628.041,74	4.306.051,15	38° 53' 38,4466" N	1° 31' 24,7884" O	-1,523552337	38,89401293
12	628.049,33	4.306.049,85	38° 53' 38,4004" N	1° 31' 24,4743" O	-1,523465086	38,89400011
13	628.055,66	4.306.048,84	38° 53' 38,3643" N	1° 31' 24,2123" O	-1,523392306	38,89399009
14	628.061,38	4.306.048,06	38° 53' 38,336" N	1° 31' 23,9755" O	-1,523326514	38,89398223
15	628.067,09	4.306.047,47	38° 53' 38,3139" N	1° 31' 23,7389" O	-1,523260803	38,89397608
16	628.073,28	4.306.047,03	38° 53' 38,2964" N	1° 31' 23,4823" O	-1,52318953	38,89397122
17	628.080,02	4.306.046,69	38° 53' 38,2818" N	1° 31' 23,2028" O	-1,523111899	38,89396717
18	628.087,30	4.306.046,34	38° 53' 38,2666" N	1° 31' 22,901" O	-1,523028045	38,89396296
19	628.095,00	4.306.045,92	38° 53' 38,249" N	1° 31' 22,5817" O	-1,522939362	38,89395805
20	628.102,69	4.306.045,42	38° 53' 38,2287" N	1° 31' 22,2629" O	-1,52285081	38,89395242
21	628.109,89	4.306.044,83	38° 53' 38,2058" N	1° 31' 21,9645" O	-1,522767923	38,89394606
22	628.116,23	4.306.044,13	38° 53' 38,1798" N	1° 31' 21,7019" O	-1,522694969	38,89393883
23	628.121,92	4.306.043,15	38° 53' 38,145" N	1° 31' 21,4664" O	-1,522629561	38,89392917
24	628.125,21	4.306.042,26	38° 53' 38,1144" N	1° 31' 21,3305" O	-1,522591802	38,89392067
25	628.137,89	4.306.069,89	38° 53' 39,0038" N	1° 31' 20,7857" O	-1,522440477	38,89416773
26	628.150,38	4.306.095,75	38° 53' 39,8359" N	1° 31' 20,25" O	-1,52229167	38,89439887
27	628.162,08	4.306.119,37	38° 53' 40,5958" N	1° 31' 19,7486" O	-1,522152388	38,89460994
28	628.172,61	4.306.140,60	38° 53' 41,2788" N	1° 31' 19,2973" O	-1,522027039	38,89479965
29	628.182,41	4.306.160,44	38° 53' 41,917" N	1° 31' 18,8773" O	-1,521910364	38,89497695
30	628.192,15	4.306.180,16	38° 53' 42,5514" N	1° 31' 18,4598" O	-1,521794402	38,89515318
31	628.202,25	4.306.200,62	38° 53' 43,2097" N	1° 31' 18,0269" O	-1,521674151	38,89533602
32	628.212,33	4.306.220,95	38° 53' 43,8637" N	1° 31' 17,595" O	-1,521554155	38,89551769
33	628.221,77	4.306.239,82	38° 53' 44,4707" N	1° 31' 17,1905" O	-1,521441808	38,8956863
34	628.230,20	4.306.256,45	38° 53' 45,0056" N	1° 31' 16,8295" O	-1,521341523	38,89583488
35	628.238,22	4.306.272,12	38° 53' 45,5096" N	1° 31' 16,4861" O	-1,521246142	38,89597488
36	628.246,69	4.306.288,62	38° 53' 46,0402" N	1° 31' 16,1235" O	-1,521145419	38,89612228
37	628.256,17	4.306.307,17	38° 53' 46,6368" N	1° 31' 15,7176" O	-1,521032669	38,896288
38	628.266,07	4.306.326,63	38° 53' 47,2627" N	1° 31' 15,2937" O	-1,520914907	38,89646186
39	628.275,52	4.306.345,28	38° 53' 47,8626" N	1° 31' 14,8889" O	-1,520802483	38,89662849
40	628.275,19	4.306.345,92	38° 53' 47,8835" N	1° 31' 14,9022" O	-1,520806168	38,8966343
41	628.271,37	4.306.353,06	38° 53' 48,1171" N	1° 31' 15,0559" O	-1,52084887	38,89669918
42	628.266,70	4.306.361,51	38° 53' 48,3936" N	1° 31' 15,2441" O	-1,520901125	38,89677599
43	628.260,71	4.306.372,10	38° 53' 48,7401" N	1° 31' 15,4855" O	-1,520968198	38,89687226

44	628.252,25	4.306.386,65	38° 53' 49,2165" N	1° 31' 15,8268" O	-1,521063005	38,89700457
45	628.247,96	4.306.393,87	38° 53' 49,4529" N	1° 31' 16" O	-1,521111111	38,89707024
46	628.238,95	4.306.409,89	38° 53' 49,9771" N	1° 31' 16,3631" O	-1,521211983	38,89721587
47	628.235,58	4.306.417,13	38° 53' 50,2137" N	1° 31' 16,4981" O	-1,521249479	38,89728159
48	628.231,16	4.306.427,51	38° 53' 50,5527" N	1° 31' 16,6746" O	-1,521298493	38,89737574
49	628.230,31	4.306.428,46	38° 53' 50,5839" N	1° 31' 16,7092" O	-1,521308114	38,89738442
50	628.227,20	4.306.432,00	38° 53' 50,7004" N	1° 31' 16,8359" O	-1,521343305	38,89741677
51	628.224,70	4.306.434,87	38° 53' 50,7947" N	1° 31' 16,9377" O	-1,521371588	38,89744298
52	628.222,58	4.306.437,32	38° 53' 50,8753" N	1° 31' 17,0241" O	-1,52139557	38,89746537
53	628.220,49	4.306.439,74	38° 53' 50,9549" N	1° 31' 17,1092" O	-1,521419211	38,89748747
54	628.218,05	4.306.442,56	38° 53' 51,0476" N	1° 31' 17,2085" O	-1,521446812	38,89751323
55	628.199,46	4.306.403,68	38° 53' 49,7965" N	1° 31' 18,0062" O	-1,521668381	38,89716569
56	628.182,72	4.306.370,20	38° 53' 48,7195" N	1° 31' 18,7234" O	-1,521867612	38,89686653
57	628.167,61	4.306.340,68	38° 53' 47,7701" N	1° 31' 19,3703" O	-1,522047311	38,89660281
58	628.154,24	4.306.314,83	38° 53' 46,9388" N	1° 31' 19,9426" O	-1,522206266	38,89637189
59	628.142,58	4.306.292,26	38° 53' 46,213" N	1° 31' 20,4416" O	-1,522344894	38,89617027
60	628.132,52	4.306.272,61	38° 53' 45,581" N	1° 31' 20,8723" O	-1,522464532	38,89599472
61	628.123,96	4.306.255,49	38° 53' 45,0303" N	1° 31' 21,2391" O	-1,522566406	38,89584174
62	628.116,77	4.306.240,73	38° 53' 44,5554" N	1° 31' 21,5474" O	-1,522652045	38,89570982
63	628.110,81	4.306.228,14	38° 53' 44,1502" N	1° 31' 21,8032" O	-1,522723101	38,89559728
64	628.105,89	4.306.217,45	38° 53' 43,8061" N	1° 31' 22,0145" O	-1,522781812	38,89550169
65	628.101,70	4.306.207,90	38° 53' 43,4986" N	1° 31' 22,1948" O	-1,522831896	38,89541627
Sup: 35.132 m2						

Tabla 3 Cuadro de construcción

1.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD

La actividad objeto de este proyecto es la generación o producción de energía eléctrica para, a partir de su conexión a la red de distribución posibilitar la comercialización de la misma en el mercado eléctrico mayorista. El proyecto de generación será a través de tecnología solar fotovoltaica y no se ha contemplado ningún elemento de hibridación, ni ningún elemento de acumulación de energía. Por lo tanto, no aplica descripción.

Una planta solar fotovoltaica, tiene su base en la radiación o irradiación solar y en la transformación de esta energía en energía eléctrica a través de las células de silicio que conforman un panel solar. Esta generación de energía eléctrica en cada célula de silicio da lugar a una corriente eléctrica continua de muy pequeño voltaje e intensidad. Agrupando en serie estas células conseguimos una corriente continua con tensiones e intensidades aprovechables para la generación eléctrica. Esta unión en serie de células de silicio es lo que se conoce como módulo o panel solar, y la unión de varios módulos solares en serie o en paralelo, según necesidad, es lo que se conoce como generador fotovoltaico.

Una vez unidos los paneles fotovoltaicos y colocados sobre una estructura soporten que bien puede ser fija o móvil (seguidores solares), el siguiente paso es la conducción y transformación de esta corriente continua a corriente alterna, paso este que se realiza a través del inversor.

Posteriormente esta corriente eléctrica alterna, debe de ser adecuada en tensión para su evacuación a la red de distribución más cercana. Esta adecuación puede ser realizada directamente por el inversor en el caso de evacuación en baja tensión o mediante un inversor y el posterior transformador para evacuación en alta tensión.

Dadas las características de la instalación generadora de energía eléctrica se precisa de una superficie útil suficiente y adecuada a la potencia instalada, así como las necesarias infraestructuras de conexión y evacuación de la energía conectada a la red de distribución de la compañía eléctrica de la zona de actuación.

1.7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto objeto de este documento trata sobre la construcción de una nueva planta generadora de energía eléctrica, de tecnología solar fotovoltaica, para la comercialización de su energía a partir de la conexión a la red de distribución.

La instalación citada presenta los siguientes datos generales:

- Productor: GARMO RENOVABLES 2020 VI SL (CIF: B01972884).
- Situación: Polígono 40, parcela 37, Chinchilla de Monte-Aragón, en Albacete.
- Coordenadas: 38°53'45.97"N; Longitud: 1°31'18.48"O
- Capacidad de acceso solicitada: 0,490 MWn
- Superficie total delimitada por vallado: 8.246,3062 m².
- Módulos fotovoltaicos: 918 módulos de 650 W, montados sobre Estructura Fija, con una potencia total instalada de 0,597 MWp
- Inversores: 2 inversores de 200 kWac y 1 inversores de 90 kWac para transformar la CC a CA a 1.500 V.
- Transformadores: 1 transformador de potencia de 0,5 MVA, con relación de transformación 0,8/20 kV, con celda de línea y de protección de transformador.

1.8. PUNTO DE ACCESO Y CONEXIÓN A RED

La compañía distribuidora de energía eléctrica a la cual se pretende realizar la conexión y vertido de la producción de energía eléctrica es DECAIL ENERGIA, S.L. Que, con fecha 11 de octubre de 2022, se realizó la correspondiente solicitud de acceso a la Red de Distribución de ésta.

El día 20 de marzo de 2022, la compañía emitió un informe donde se detallaba el punto de acceso, condiciones técnicas y desarrollos necesarios para su viabilidad, el cual fue aceptado el mismo día.

El día 11 de octubre de 2023, la compañía emitió un nuevo informe, para el número de referencia 2DUF50, donde se indican las condiciones técnicas y presupuesto económico para el nuevo punto de conexión concedido, mismo en el que se estará conectando la planta.

En resumen, el punto de conexión que se solicita a la compañía es el siguiente:

1.8.1. Punto y tensión de conexión

El punto de interconexión será en la Línea de Media Tensión (LMT) 20 kV “Área Servicio” en el tramo de línea que se representa en los planos del Capítulo “Planos”.

Se construirá un centro de seccionamiento en dicha línea mediante una entrada/salida de ésta que cumplirá con las especificaciones técnicas según la normativa particular de la compañía distribuidora.

Se instalará un nuevo apoyo con un doble entronque aéreo subterráneo para derivar hacia el nuevo centro de Seccionamiento.

Construcción de una línea de 20 kV desde el centro de seccionamiento telemandado antes citado, a construir, hasta el parque fotovoltaico, para la evacuación desde éste.



Imagen 3 Ubicación del POI

Las coordenadas UTM (ETRS 89) de referencia del punto de conexión que se solicita son las siguientes:

ETRS 89 ZONA (30) Q COORDENADAS						
Vértice	UTM		GEOGRAFICAS		GEOGRAFICAS DECIMALES	
	X	Y	LATITUD	LONGITUD	LONGITUD DECIMAL	LATITUD DECIMAL
POI	628.148,84	4.306.476,48	38° 53' 52,184 " N	1° 31' 20,058" O	-1,52223833	38,89782890

Tabla 4 Coordenadas del POI

1.8.2. Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio

Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio de DECAIL ENERGÍA S.L. serán a cargo del solicitante

1.9. ACCESO A LA PLANTA

Desde el municipio de Villar de Chinchilla hacia el sur por C. Obra Pía, a 130 metros gira a la izquierda para continuar por 585 metros sobre la carretera Hoya-Gonzalo, finalmente gira levemente a la derecha, en 67 metros estará el acceso tal y cómo se puede observar en la siguiente imagen.

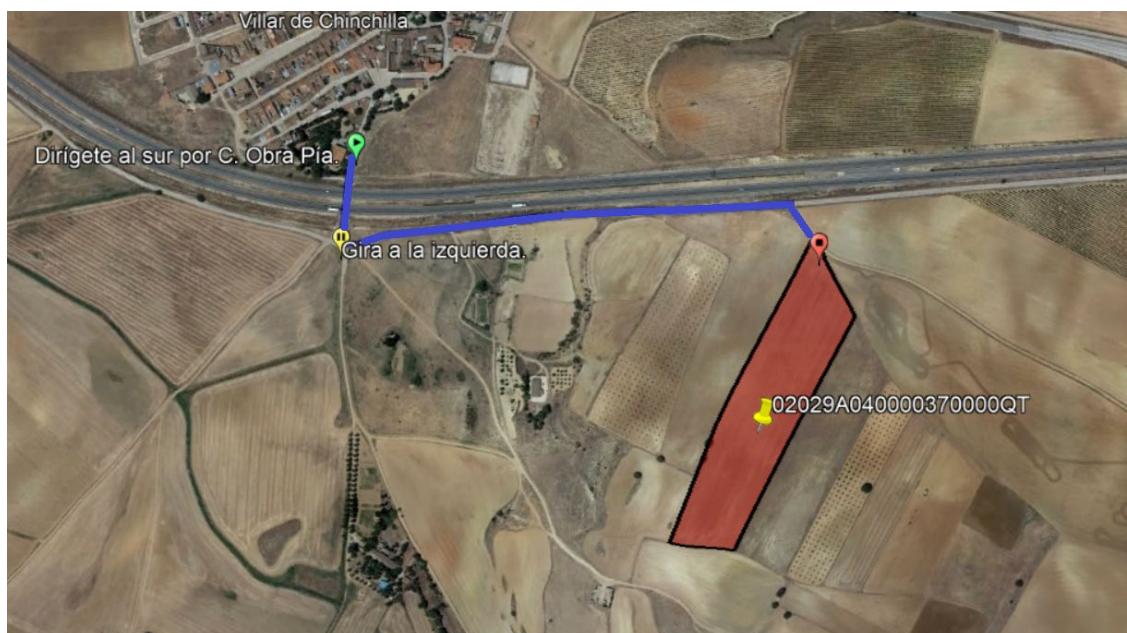


Imagen 4 Camino de acceso

1.10. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

El promotor y titular del proyecto en tramitación, pretende la puesta en marcha inmediata de la indicada instalación, desde la concesión de la necesaria autorización administrativa, aprobación de proyecto y licencia de obra por parte de los organismos competentes, en este caso la Consejería de desarrollo Sostenible, Delegación Provincial Consejería de Desarrollo Sostenible – Albacete, Servicio de Industria y Energía y el Excmo. Ayuntamiento de Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete, junto con la conformidad por parte de la empresa distribuidora, con un plazo de puesta en marcha de 12 meses.

En el siguiente cuadro se muestra el cronograma de ejecución del proyecto:

PLANIFICACIÓN CONSTRUCCIÓN. PLANTA FV + INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

ETAPA DE PROYECTO	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
1. Licencia de Obras (RTB)	X												

PLANIFICACIÓN CONSTRUCCIÓN. PLANTA FV + INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

2. Ingeniería		X	X	X									
3. Suministro de Materiales y Equipos						X	X	X	X				
4. Construcción: Obra civil					X	X	X						
5. Construcción: Montaje Electro-Mecánico						X	X	X	X	X			
6. Construcción: Pruebas/Commissioning											X	X	
7. Construcción: Puesta en servicio (COD)													X

Tabla 5 Planificación general del proyecto

1.11. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE

El presente apartado se ha elaborado se ha elaborado teniendo en cuenta las prescripciones que le alcancen de los siguientes reglamentos y disposiciones:

- Decreto 34/2011, de 26/04/2011, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina
- Urbanística del Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.
- Decreto 242/2004, de 27-07-2004, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico.
- Orden 4/2020, de 8 de enero, de la Consejería de Fomento, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones en suelo rústico.
- Normas Subsidiarias de Chinchilla.

1.11.1 Cumplimiento de las Normas Subsidiarias de Chinchilla.

El suelo donde se ubicarán las instalaciones está clasificado como No Urbanizable No Protegido por las Normas Subsidiarias de Chinchilla.

Según los visores INES-INT, INAP e IMOVIP de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural la parcela no presenta ningún tipo de afección. El uso de central de generación de energía eléctrica no se encuentra definido expresamente en las Normas Subsidiarias, aunque se puede asignar a Otras actividades declaradas de utilidad pública o interés social.

En la norma se permite el uso de suelo no urbanizable para este tipo de actividades, ya que no existe posibilidad de realizarse en suelo urbano o urbanizable por la proyección de sombras a los módulos fotovoltaicos de las construcciones cercanas, y de las dimensiones de la instalación proyectada.

Se considera que las placas fotovoltaicas no consumen ocupación, por lo que la superficie máxima ocupada por la edificación se refiere sólo a las construcciones tales como naves, subestaciones eléctricas transformadoras asociadas al uso principal o edificaciones necesarias para llevar a cabo la actividad.

En el plano adjunto “PLANTAS GENERALES. DISTANCIAS A LINDEROS Y CAMINOS” se acotan estas distancias.

El centro de transformación tendrá unas dimensiones de 7,140 m x 2,6 m, y que computa una superficie total de 18,57 m². Tendrá una altura de 3,270 m.

En el plano adjunto “CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. PLANTA, ALZADO Y SECCIONES” se acotan estas dimensiones.

1.11.2 Cumplimiento del Reglamento de Suelo Rústico

De acuerdo a los artículos 11 y 12 del Decreto 242/2004, de 27-07-2004, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico, en los terrenos clasificados como suelo rústico de reserva y, también, como suelo rústico no urbanizable de especial protección podrán realizarse los actos enumerados en el artículo 11 del citado reglamento siempre y cuando no se encuentren prohibidos por la legislación sectorial o el planeamiento territorial y urbanístico y cuenten con los informes o autorizaciones previstos en la normativa sectorial que resulte aplicable.

Las plantas solares pertenecen a los usos dotacionales de titularidad privada regulados en el artículo 11.4.c) del RSR, como elementos pertenecientes al sistema energético.

No existe riesgo de formación de núcleo de población, ya que las construcciones y edificaciones que se pretenden instalar distan más de 200 m del límite del suelo urbano o urbanizable, y no se contienen, sin incluir la planta solar fotovoltaica, tres o más edificaciones de cualquier uso correspondientes a distintas unidades rústicas en un círculo de 150 metros de radio con centro en cualquiera de las edificaciones mencionadas.

El acto de aprovechamiento y uso del suelo rústico se ajusta a las siguientes reglas del artículo 16:

- a) No supone un daño o un riesgo para la conservación de las áreas y recursos naturales protegidos.
- b) Es adecuado al uso y la explotación al que se vincula y guarda estricta proporción con las necesidades del mismo.
- c) No limita el campo visual, ni rompe el paisaje, así como tampoco desfigura, en particular, las perspectivas de los núcleos e inmediaciones de las carreteras y los caminos.
- d) No se realizarán ningún tipo de construcciones en terrenos de riesgo natural.
- e) No supone la construcción con características tipológicas o soluciones estéticas propias de las zonas urbanas, en particular, de viviendas colectivas, naves y edificios que presenten paredes medianeras vistas.
- f) No se colocarán ni se mantendrán anuncios, carteles, vallas publicitarias o instalaciones de características similares.

Las construcciones y edificaciones cumplen con las siguientes condiciones:

- a) Tienen el carácter de aisladas, al ubicarse en terrenos de labor sin construcciones.
- b) Se retranquean un mínimo de 5 m a linderos y 15 metros al eje de caminos o vías de acceso.
- c) El centro de seccionamiento, el centro de transformación y las estructuras soporte cubiertas por los módulos fotovoltaicos, no tienen ni más de dos plantas, ni una altura a cumbrera superior a ocho metros y medio, medidos en cada punto del terreno natural original.

La instalación proyectada cumple con los requisitos sustantivos del artículo 29 y del artículo 43, apartado 1 letra b.

2. MEMORIA TÉCNICA

2.1. GENERADOR SOLAR FOTOVOLTAICO

2.1.1. Configuración de la instalación.

La configuración elegida para la instalación fotovoltaica es la de varios inversores, es decir, de tipo string. La planta solar fotovoltaica de 0,597 MWp y 0,490 MWn, estará formada por 918 módulos solares de 650 Wp cada uno, de tecnología de monocristalina, con una inclinación de 35° y un azimut de 0°, con 2 inversores de 200 kW y 1 inversor de 90 kW de potencia de CA cada uno a una tensión de 500-1.500 V. Las pendientes del terreno no superan el 10%.

La configuración seleccionada para la instalación será con un arreglo de mesa de 27x2 la cual indica, que el arreglo es de 2 strings por mesa en paralelo, y cada string tiene como configuración 27 paneles en serie; el arreglo para los inversores corresponde a 14x2 y 6 strings respectivamente conectados en serie por cada inversor, es decir, que el inversor tiene un arreglo de 7 y 3 mesas respectivamente con dos strings cada una. Directamente desde el inversor se realiza el tendido de cableado de baja tensión hasta los cuadros generales de protección y maniobra situados en el Centro de Transformación del cliente.

Información de la planta solar	
Potencia pico	0,597 MWp
Potencia instalada (*)	0,490 MWn
Nº de módulos solares	918
Nº de inversores	3
Nº de strings en paralelo por inversor	14x2 y 8
Nº de módulos en serie por string	27
Nº de transformadores	1
Potencia de transformadores	500 kVA

Tabla 6 Información de la planta solar

(*) Según definición del Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

2.1.2. Módulos solares fotovoltaicos

El generador fotovoltaico seleccionado para el global de la planta solar será el modelo CS7N-650MS de CSI Solar Co., Ltd, o similar, para conexión a red.

Este modelo, con un tipo de célula de monocristalina presenta las características, eficiencia y garantía requeridas para su instalación en este tipo de plantas. Las dimensiones, garantías y características del módulo son las siguientes:

Dimensiones y Especificaciones	
Tipo de célula	Monocristalino
Número de célula	6 x 24 (144)
Dimensiones (AlxAnxEsp)	2.384 x 1.303 x 35 mm
Peso	34,4 kg
Estructura	Aleación de aluminio anodizado
Caja de conexiones	Clasificación IP 68
Cables de salida	31 pcs por paleta/ 155pcs por 20' GP/ 527pcs por 40' HC

Tabla 7 Información Modulo Fotovoltaico

Información técnica del módulo fotovoltaico	
Especificaciones	STC
Potencia Máxima (Pmax)	650 Wp
Voltaje Máximo (Vmp)	37,9V
Corriente Máxima (Imp)	17,16 A
Voltaje en Circuito Abierto (Voc)	45,0 V
Corriente en Corto Circuito (Isc)	18,39 V
Eficiencia del Módulo STC (%)	20,9 %
Temperatura de operación (°c)	-40°C ~ +85°C
Voltaje máximo en el sistema	1.500V DC (IEC/UL)

Información técnica del módulo fotovoltaico	
Capacidad máxima del fusible en serie	30A
Potencia tolerable	0~ +10W
Coeficiente de temperatura de Pmax	-0,35%/°C
Coeficiente de temperatura de Voc	-0,26%/°C
Coeficiente de temperatura de Isc	-0,05%/°C
Temperatura nominal de operación de las células NOCT	42°C ± 3°C

Tabla 8 Información del módulo fotovoltaico

Garantías y certificados
Certificado IEC 61215, IEC 61730, UL61730
10. años de garantía del producto.
20 años de garantía de potencia lineal

Tabla 9 Garantías y Certificados

2.1.3. Inversor

El inversor seleccionado para la instalación fotovoltaica será modelo SUN2000-215KTL-H0 y SUN2000-95KTL-INH0 de HUAWEI, o similar. Las características principales de este inversor son las siguientes:

Datos técnicos	
Especificaciones técnicas	SUN2000-215KTL-H0
Máxima eficiencia	≥ 99,0%
Eficiencia china	-
Eficiencia europea	≥ 98,6%
Entrada	
Voltaje de entrada máximo	1.500 V
Corriente de entrada máxima (por MPPT)	30 A
Corriente máxima de cortocircuito (por MPPT)	50 A

Datos técnicos	
Especificaciones técnicas	SUN2000-95KTL-INH0
Máxima eficiencia	≥ 99,0%
Eficiencia china	-
Eficiencia europea	≥ 98,8%
Entrada	
Voltaje de entrada máximo	1.500 V
Corriente de entrada máxima (por MPPT)	25 A
Corriente máxima de cortocircuito (por MPPT)	33 A

Voltaje de arranque / funcionamiento más bajo	500 V
Rango de voltaje de funcionamiento	500–1.500 V
Voltaje de entrada nominal	1.080 V
Número de entradas	18
Número de seguidores MPP	9
Salida	
Potencia activa nominal	200 kW
Potencia aparente máxima	215 kVA
Voltaje de salida nominal	800V, 3W+PE
Frecuencia de red eléctrica adaptada	50 / 60 Hz
Corriente máxima de salida	155,2 A
Factor de potencia	0,8LG / 0,8LD
Parámetros comunes	
Dimensiones (An x Al x Pr)	1035 mm x 700 mm x 365 mm
Peso neto	≤ 86 kg
Temperatura de funcionamiento	-25°C ~ 60°C
Modo de enfriamiento	Refrigeración por aire inteligente
Altitud operativa más alta	4.000 m
Humedad	0% –100%
Terminal de entrada	MC4 EVO2
Terminal de salida	Terminal impermeable + terminal OT / DT
Clasificación del IP	IP66
Topología	Sin transformador

Voltaje de arranque / funcionamiento más bajo	600 / 650 V
Rango de voltaje de funcionamiento	600–1.500 V
Voltaje de entrada nominal	1.080 V
Número de entradas	12
Número de seguidores MPP	6
Salida	
Potencia activa nominal	90 kW
Potencia aparente máxima	100 kVA
Voltaje de salida nominal	800V, 3W+PE
Frecuencia de red eléctrica adaptada	50 / 60 Hz
Corriente máxima de salida	72,9 A
Factor de potencia	0,8LG / 0,8LD
Parámetros comunes	
Dimensiones (An x Al x Pr)	1075 mm x 605 mm x 310 mm
Peso neto	76 kg
Temperatura de funcionamiento	-25°C ~ 60°C
Modo de enfriamiento	Natural convencional
Altitud operativa más alta	4.000 m
Humedad	0% –100%
Terminal de entrada	Amfenol UTX / MC4 EVO2
Terminal de salida	Terminal impermeable + terminal OT / DT
Clasificación del IP	IP65
Topología	Sin transformador

Tabla 10 Datos del inversor

2.1.4. Estructura de soporte

La estructura portante o de suportación de los módulos solares estará formada por perfilera de acero galvanizado, anclado directamente sobre el terreno portante. Dicho sistema estructural de cimentación presenta como ventaja fundamental su naturaleza telescópica, lo que permite adaptar la estructura a la orografía y perfil del terreno.

Además, se facilita el montaje y desmontaje de estas estructuras, con el consiguiente ahorro económico y medioambiental.

El sistema estructural de cimentación eleva 1,2 m sobre el nivel del suelo la estructura portante de módulos solares, lo cual se presenta beneficioso en muchos aspectos, pero fundamentalmente en nuestra labor de repoblación.

El proceso de montaje de este sistema de cimentación es realizado mediante el hincado de los mástiles telescópicos con maquinaria especial al efecto, colocándose seguidamente la estructura portante y sobre esta los módulos solares.

La estructura tipo utilizada en la instalación solar presenta una longitud de 28 m, colocándose bases cada 2 m, aunque es posible una tolerancia para ajustarse a las dimensiones del panel. La altura de elevación de esta estructura es de 2 m sobre el nivel de rasante, quedando la parte inferior del módulo a 0,50 m y la parte superior a 2,75 m, sobre el nivel del suelo.



Imagen 5 Estructura Fija

2.1.5. Caja de conexión de módulos fotovoltaicos

Los módulos fotovoltaicos disponen de cajas de conexiones propias que permiten conectar el polo positivo y negativo para formar los ramales o string.

Dicha caja de conexión se encuentra en la parte posterior del módulo, presentando protección IP 67.

A su vez contará con dos conductores, de 249 mm para el polo positivo y de 145 mm para el polo negativo, cada uno con boquillas de conexión multicontact mediante conectores MC4, lo que asegura una buena conexión y rapidez en la instalación.

Los conductores entre módulos, así como los que forman los ramales serán de cobre aislado, de tensión de aislamiento no inferior a 1KV, y 4 mm² de sección mínima, no propagadores del incendio no siendo necesarios con emisión de humos y opacidad reducida. El aislamiento será XLPE, normalmente

utilizándose color rojo para los positivos y negro para los negativos. Por lo tanto, el conductor seleccionado es el RV – K 0,6/1 KV, con montaje superficial al aire. Se cumplirá lo que dice a este respecto el REBT en su ITC – BT –07.

2.2. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN

Definiremos instalación en Corriente continua en Baja Tensión todo el sistema que conecta desde la formación de los strings e interconexión de paneles hasta la entrada al equipo inversor.

Será necesario la previsión de una instalación de electricidad en baja tensión, para el suministro de alumbrado y fuerza, para los servicios auxiliares de planta, como el sistema de seguridad, sistema de monitorización, alumbrado y fuerza del edificio de control y estación transformadora. La derivación individual para estos servicios partirá del cuadro de servicios auxiliares de la estación transformadora. Por lo tanto, se realizará una distribución de cableado bajo canalización enterrada, desde el dicho cuadro hasta los consumos auxiliares indicados. La canalización la realizaremos a base de tubo corrugado de PVC especialmente diseñado para instalación de cableado eléctrico, enterrado según tipología de zanjas expuestas en su correspondiente plano en proyecto de ejecución y bandeja de chapa metálica perforada para el trazado por zonas interiores.

A su vez la construcción en proyecto presentará una completa red de tierras enterrada para protección equipotencial, formada por un circuito cerrado en forma de anillo realizado en Cu desnudo de sección mínima 35 mm², y picas de Cu de 1,5-2 metros de longitud, en cantidad suficiente para asegurar una resistencia a tierra máxima según REBT, unidas al cableado mediante soldadura aluminotérmica.

2.2.1 Clasificación de la instalación

Conforme al REBT se procede a la clasificación de la instalación en base a:

Instalaciones generadoras de baja tensión según la ITC-BT-40: Planta solar fotovoltaica.

Aunque la conexión a la red de distribución será en alta tensión, la generación de energía es en baja tensión, por lo tanto, se aplican los artículos de la ITV-BT-40.

Las instalaciones generadoras se clasifican atendiendo a su funcionamiento respecto a la Red de Distribución Pública, en:

- Instalaciones generadoras aisladas
- Instalaciones generadoras asistidas
- Instalaciones generadoras interconectadas

La instalación objeto de este proyecto se considera del tipo c, “Generadora interconectada”.

2.2.2. Instalación generadora de baja tensión

La instalación de electricidad en baja tensión objeto cuenta con una instalación de generación eléctrica interconectada considerando aquellas que están normalmente trabajando en paralelo con la Red de Distribución Pública.

La normativa de aplicación para este tipo de instalaciones es la ITC-BT-40, del REBT aprobado por el Real Decreto 842/200 de agosto de 2002.

2.2.3. Cableado

Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y el punto de interconexión a la Red de Distribución Pública o a la instalación interior, no será superior al 1,5% para la intensidad nominal.

Los conductores utilizados en la planta solar serán de cobre y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. La caída de tensión máxima considerada en este proyecto para la parte de corriente continua es de 1,5%, así como de 0,5% para la parte de corriente alterna, teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con la normativa vigente. Todo el cableado en continua será adecuado para su uso a la intemperie según la norma UNE 21123. El cableado se conducirá siempre de manera que tenga el menor impacto visual posible.

En toda la instalación se utilizará el tipo de cable, RV – K 0,6/1 KV. El cable seleccionado para esta instalación es el RV, de tensión 0,6/1 kV, de norma básica UNE 21123-2, y de designación genérica RV-K. Dicho cable presenta el conductor de cobre electrolítico recocido, flexible, clase 5 según UNE 21022, con una temperatura máxima en el conductor en servicio permanente de 90°C y de 250 °C en cortocircuito. El aislamiento que presenta es una mezcla de polietileno reticulado (XLPE), con una cubierta de mezcla de policloruro de vinilo (PVC).

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089, y son los siguientes:

- Amarillo/verde: Protección.
- Azul: Neutro.
- Negro: Fase.
- Marrón: Fase.
- Gris: Fase.
- Rojo: Positivo.
- Negro: Negativo

Para la colocación de los conductores se seguirá en todo momento las exigencias y recomendaciones del REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN, y sobre todo sus instrucciones ITC – BT- 07, ITC – BT- 19, ITC – BT- 20, ITC – BT- 21.

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos, y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cafetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ser identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas, que lleven rotulados caracteres indelebiles, con arreglo a la numeración que figura en los diagramas de cableado pertinentes.

2.2.4. Protecciones

2.2.4.1. Protecciones contra sobreintensidades

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando estas puedan dar lugar a averías y danos en las citadas instalaciones. La salida de línea estará protegida mediante un interruptor automático, colocado en el inicio de la instalación. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de este. Los interruptores de protección de la línea estarán ubicados en el centro de transformación particular, cumpliendo con lo establecido en la ITC MIE-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

2.2.4.2. Protecciones contra cortocircuitos

La línea está protegida a protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos. La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos serán las indicadas en la Norma UNE 20-435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

2.2.4.3. Protecciones contra sobretensiones

Los cables aislados deberán estar protegidos contra sobretensiones por medio de dispositivos adecuados, cuando la probabilidad e importancia de las mismas así lo aconsejen.

Para ello se utilizará pararrayos de oxido metálico, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión. Deberán cumplir también en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de auto válvulas, lo que establece en las instrucciones MIE-RAT 12 y MIERAT 13, respectivamente, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

2.2.5. Canalizaciones

Las canalizaciones donde se enterrarán las líneas serán entubada, constituida por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico.

Se instalarán arquetas en el principio y final de la línea. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas quedaran debidamente selladas en sus extremos.

Los laterales de la zanja serán compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos.

La parte superior del tubo más próximo a la superficie no será menor de 0,6 m en acera o tierra, la zanja tendrá una profundidad mínima 0,85 m, y tendrá una anchura que permitan las operaciones de apertura y tendido para la colocación de dos tubos de 160 mm En el fondo de la zanja y en toda la extensión se

colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositaran los tubos dispuestos por planos.

A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de al menos 0.10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable las características de las cintas de aviso de cables eléctricos, “Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos”.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el suelo a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos irán colocados en un plano. Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos estarán sellados. Los tubos de reserva tendrán tapones. Antes del tendido se eliminará del interior de todos los tubos, incluido el multiuso para los cables de control y comunicaciones, la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar los tubos en la arqueta correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

2.2.6. Arquetas y zanjas

Las zanjas para el tendido de los cables ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 0,05 m y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 0,1 m de espesor que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Para proteger el cable frente a excavaciones, estos deben de tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta de la existencia del cableado. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

Las canalizaciones de baja tensión serán enterradas bajo tubo conforme a las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21. No instalándose más de un circuito por tubo.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no.

Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse en función de cruces o derivaciones. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

2.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE CLIENTE

Conforme al artículo 2 del Reglamento sobre condiciones de técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, será de aplicación a las instalaciones eléctricas de alta tensión, entendiéndose como tales las de corriente alterna trifásica de frecuencia de servicio inferior a 100 Hz, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea superior a 1 kV.

2.3.1. Tensiones nominales y clasificación de las instalaciones

Conforme al artículo 3 del Reglamento sobre condiciones de técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, la instalación objeto se clasifica de la siguiente forma atendiendo a su tensión nominal:

- Tensión nominal: 20 kV.
- Tensión más elevada de la red: 24 kV.
- Tensión más elevada del material: 24 kV.
- Clasificación: Tercera categoría de tensión nominal igual o inferior a 30 kV y superior a 1 kV.

2.3.2. Frecuencia de la red eléctrica nacional

La frecuencia nominal obligatoria para las redes de transporte y distribución es de 50 Hz, siendo por lo tanto esta la frecuencia del proyecto objeto.

2.3.3. Características generales del centro

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 62271-200.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora DECAIL ENERGIA, S.L.

2.3.3.1. Características de Celdas

Las celdas a emplear serán celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200. Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mando.
- e) Compartimento de control.

2.3.3.2. Obra civil

La obra civil se dividirá en las siguientes partes:

a) Solera y pavimento

Se construirá una solera de hormigón armado con un espesor mínimo de 10 cm, que descansará sobre una capa de arena apisonada. Para permitir el paso de los cables se formarán orificios en lugares adecuados, los cuales contarán con una profundidad mínima de 0.4 metros y estarán inclinados hacia abajo. El forjado de la planta del centro se constituirá por una losa de hormigón armado, uniformemente distribuida, capaz de soportar una sobrecarga de uso de 350 kg/cm².

b) Cerramientos exteriores

Los materiales aquí empleados se dimensionarán adecuadamente para resistir el peso propio y las acciones exteriores (como viento, empujamiento de herrajes, etc.) y contarán con garantías de estanquidad y resistencia al fuego. El material también será seleccionado para que se adapte en lo posible al entorno arquitectónico de la zona.

c) Tabiquería interior

No es preciso realizar ningún tipo de tabiquería interior, ya que se emplea apartamentado del fabricante

d) Puertas

El tipo de puertas empleadas para el acceso al centro desde el exterior serán de material incombustible y convenientemente rígidas. Además, tendrán una apertura de 180 grados permitiendo que puedan abatirse sobre el muro de la fachada, en donde se tendrá un elemento de fijación para esa posición.

e) Rejillas de ventilación

Se dispondrá de las rejillas de ventilación correspondientes en caso de contar con algún transformador en el interior de la construcción.

f) Cubiertas

El diseño de las cubiertas va a garantizar la estanqueidad del centro, así como la resistencia adecuada a acciones exteriores (como el peso de la nieve).

g) Pinturas y otros

La pintura seleccionada para el acabado del centro deberá contar con un nivel de resistencia adecuado para la intemperie, además de ser de un color apropiado para el entorno. A su vez, los elementos metálicos de centro, como lo son rejillas de ventilación, puertas, entre otros serán tratados apropiadamente contra la corrosión.

Características detalladas N° de transformadores; 1

2.3.3.2.1. Compacidad

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- Calidad en origen.
- Reducción del tiempo de instalación.
- Posibilidad de posteriores traslados.

2.3.3.2.2. Facilidad De Instalación

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

2.3.3.2.3. Material

El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es hormigón armado. Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 Kg/cm² a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.

2.3.3.2.4. Equipotencialidad

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A).

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

2.3.3.2.5. Impermeabilidad

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

2.3.3.2.6. Grados De Protección

Serán conformes a la UNE 20324/93 de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será de IP23, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será de IP33. Los componentes principales que formarán el edificio prefabricado son los que se indican a continuación:

2.3.3.2.7. Envolvente

La envolvente (base, paredes y techos) de hormigón armado se fabricará de tal manera que se cargará sobre camión como un solo bloque en la fábrica. La envolvente estará diseñada de tal forma que se garantizará una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se deberán romper (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

2.3.3.2.8. Suelos

Estarán constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos se taparán con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte frontal se dispondrán unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

2.3.3.2.9. Cuba De Recogida De Aceite

La cuba de recogida de aceite se integrará en el propio diseño del hormigón. Estará diseñada para recoger en su interior todo el aceite del transformador sin que éste se derrame por la base. En la parte superior irá dispuesta una bandeja apagafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

2.3.3.2.10. Puertas Y Rejillas De Ventilación

Estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico.

2.3.3.3 Instalación Eléctrica

2.3.3.3.1. Características de la Red de Alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V} \quad (2.3.2.a)$$

Donde

S_{cc} = potencia de cortocircuito de la red en MVA

V = tensión de servicio en kV

I_{cc} = corriente de cortocircuito en kA

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 500 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

$$I_{cc} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 20} = 13,74 \text{ kA} \text{ valor corto circuito según cálculos teóricos}$$

Usaremos el valor de corto circuito indicado por compañía

2.3.3.3.2. Características de la Aparamenta de Media Tensión

2.3.3.3.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS

- Tensión asignada: 20 kV.
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef.
 - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- Intensidad asignada en funciones de línea: 400-630 A.
- Intensidad asignada en interruptor. automat. 400-630 A.
- Intensidad asignada en fusibles 200 A.
- Intensidad nominal admisible durante un segundo: 13,74 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 34,35 kA cresta, es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente: IP2X / IK08.

2.3.3.3.3. Puesta a tierra

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 62271-200, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

2.3.3.3.4. Embarrado

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

2.3.3.3.4.1. Celdas

2.3.3.3.4.1.1 Celda De Línea

El Centro de Transformación proyectado de propiedad del productor de energía "CT PROYECTADO", tipo PFU 5, será un edificio prefabricado de superficie, con envolvente de hormigón, estructura monobloque, que albergará en su interior, debidamente montados y conexicionados, los siguientes elementos:

- 1 ud. Celda modular de línea
- 1 ud Celda de interruptor automático
- Red de tierras interiores y exteriores de herrajes y neutro
- 1 ud transformador de 500 kVA en aceite mineral
- Elementos de seguridad (guantes, carteles, banquetas...)
- Alumbrado interior CT
- Alumbrado de emergencia
- Interconexiones entre armario de contadores y celda de medida

2.3.3.3.4.1.2 Transformador

Será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 kV y la tensión a la salida en vacío de 800 V entre fases.

La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21428 y al Reglamento Europeo (UE) 548/2014 de ecodiseño de transformadores, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 500 kVA.
- Tensión nominal primaria: 20.000 V.
- Regulación en el primario: +/-2,5%, +/-5%, +10%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 800 V.
- Tensión de cortocircuito: 3,5 %.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:
 - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 kV.
 - Tensión de ensayo a 50 Hz, 1 min, 50 kV.

(*) Tensiones según:

- UNE 21301
- UNE 21428

2.3.3.3.4.1.2.1. Conexión En El Lado De Alta Tensión

- Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco HEPRZ-1, aislamiento 12/20 kV, Al 3x240 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

2.3.3.3.4.1.2.2. Conexión En El Lado De Baja Tensión

- Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 kV, de 3x240 mm² Al.

2.3.3.3.4.1.2.3. Dispositivo Térmico De Protección.

- Relé DMCR para detección de gas, presión y temperatura del transformador, con sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobrentensidad, instalados.

2.3.3.4. Medida De La Energía Eléctrica.

Este proyecto no incorpora medida de la energía eléctrica.

2.3.3.5. Unidades De Protección, Automatismo Y Control.

Conforme se ha descrito anteriormente.

2.3.3.6. Puesta A Tierra.

2.3.3.6.1. Tierra de protección.

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectarán, constituyendo el colector de tierras de protección.

2.3.3.6.2. Tierra de servicio.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

2.3.3.7. Instalaciones Secundarias.

2.3.3.7.1 Alumbrado

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

2.3.3.7.2. Protección contra incendios

Acorde con la vigente instrucción MIERAT 14, se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia equivalente 89 B.

2.3.3.7.3. Ventilación

La ventilación del centro de transformación se realizará mediante las rejas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto.

Estas rejas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

La justificación técnica de la correcta ventilación del centro se encuentra en el apartado 2.6. de este proyecto.

2.3.3.7.4 Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

- 1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.
- 2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.
- 3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.
- 4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

2.3.4. Planificación.

Las diferentes etapas del proyecto son:

- Fase I: Ejecución de obra civil.
- Fase II: Ejecución de puesta a tierra.
- Fase III: Acometida de electricidad en media tensión.
- Fase IV: Transformadores y celdas de protección.
- Fase V: Instalaciones auxiliares.
- Fase VI: Red de baja tensión.

2.3.5. Limitación De Campos Magnéticos.

Al objeto de limitar en el exterior de las instalaciones de alta tensión los campos magnéticos creados en el exterior por la circulación de corrientes de 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, se tomarán las siguientes medidas:

- Los conductores trifásicos se dispondrán lo más cerca posible uno del otro, preferentemente juntos y al tresbolillo.
- En el caso en el que las interconexiones de baja tensión del transformador se ejecuten con varios cables por fase, se agruparán las diferentes fases en grupos RSTN. No se llevarán por tanto conductores de la misma fase en paralelo.

Cuando los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables, o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectúan por el suelo y adoptan la disposición en triángulo y formando ternas.

- b) La red de baja tensión se diseña igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.

2.4. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN PARTICULAR

Conforme al artículo 2 del Reglamento sobre condiciones de técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, será de aplicación a las líneas eléctricas de alta tensión, entendiéndose como tales las de corriente alterna trifásica de frecuencia de servicio a 50 Hz, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea superior a 1kV.

Por lo tanto, el reglamento citado se aplica a:

- Nuevas líneas, modificaciones y ampliaciones
- Líneas existentes a la entrada en vigor de este reglamento que sean objeto a modificaciones
- Líneas existentes a la entrada en vigor de este reglamento en lo que al régimen de inspecciones se refiere.

Conforme a la IRC-LAT-06, será de aplicación a todas las líneas subterráneas y a cualquier tipo de instalación distinta de las líneas aéreas. Los cables serán aislados, de tensión asignada superior a 1kV, y el régimen de funcionamiento de las líneas se preverá para corriente alterna trifásica de 50Hz de frecuencia.

2.4.1 Categoría de la línea

La línea eléctrica proyectada estará dimensionada para una tensión nominal de 20kV y una frecuencia nominal de 50Hz, por lo tanto, se clasifica como categoría 3, para redes eléctricas con tensión nominal igual o inferior a 30kV y superior a 1kV, conforme al artículo 3 del Reglamento de condiciones de técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

De acuerdo al punto 2.1 de la ITC-LAT-06, del Reglamento sobre condiciones de técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea objeto de proyecto se clasifica como de categoría A, según la duración máxima de un eventual funcionamiento con una fase a tierra, que en este caso se eliminarán tan rápido como sea posible y en cualquier caso antes de 1 minuto.

2.4.2. Tensiones nominales

La línea eléctrica proyectada presentara las siguientes tensiones nominales normalizadas:

- Tensión nominal de la red (U_n): 20kV
- Tensión más elevada de la red (U_s): 24kV

Conforme a la tensión nominal de la red, la tensión más elevada de la red y la categoría de esta última, las características mínimas del cable y sus accesorios serán:

- $U_o/U_p = 12/20kV$
- $U_p = 125kV$

Donde:

U_0 = Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre cada conductor y la pantalla del cable, para la que se han diseñado el cable y accesorios.

U = Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.

U_p = Valor de cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo aplicada entre cada conductor y la pantalla o la cubierta para el que se ha diseñado el cable o los accesorios.

2.4.3. Cableado

Las características del cableado a usar en este proyecto son:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21.022
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE)
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductor pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenidos de componentes clorados u otros contaminantes. En este caso cubierta normal.

En este caso:

Tipo constructivo	Tensión Nominal (kV)	Sección del conductor (mm ²)	Sección de pantalla (mm ²)
HEPRZI	12/20	150	16

2.5. CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA DEL PROMOTOR

Se instalará un Centro de Protección y Medida de Cliente (CPM) tipo caseta prefabricada, (CTA-6A1T) cuyo fabricante es Selma.

Con un conjunto de 6 celdas cuyo fabricante será Siemens. En las celdas de línea se realizará la salida hacia el punto de conexión propuesto por la Compañía Eléctrica y la entrada desde la estación dónde se encuentran los inversores.

TT DE PROTECCIÓN. (Pos.1)
 LINEA DE SALIDA A IBD. ST TORRIJOS. (Pos.2)
 PROTECCIÓN FUSIBLES TT RED. (Pos.3)
 PROTECCIÓN INTERCONEXIÓN (Pos.4)
 MEDIDA Y PROTECCIÓN TT's Y TI's (Pos.5)
 LÍNEA ENTRADA INVERSORES. (Pos.6)

2.5.1 Descripción de la Instalación

2.5.1.1. Obra civil

El Centro estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad.

Este tipo de centros consta de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos: desde la aparamenta de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo el transformador, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos. No siendo objeto de la presente la descripción ni justificación de la envolvente ni sus obras civiles auxiliares, las cuales ya han sido abordadas en el proyecto de legalización.

2.5.1.1.1 Compacidad

Esta serie de prefabricados se montarán enteramente en fábrica. Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- Calidad en origen.
- Reducción del tiempo de instalación.
- Posibilidad de posteriores traslados.

2.5.1.1.2. Facilidad De Instalación

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

2.5.1.1.3. Material

El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es hormigón armado. Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 Kg/cm² a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.

2.5.1.1.4. Equipotencialidad.

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A).

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

2.5.1.1.5. Impermeabilidad.

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

2.5.1.2. Instalación eléctrica

Características de la Red de Alimentación

La red de alimentación al centro de autoproducción será de tipo subterráneo a una tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia. La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

Las celdas modulares con aislamiento y corte, dispondrán de las siguientes características generales:

Dato	Unidad
------	--------

Tensión asignada	24 kV
Tensión de ensayo (50 HZ por 1 min)	50 kV
Tensión soportada a impulso (KV)	125
Frecuencia asignada (Hz)	50
Intensidad asignada del embarrado (A9)	630
Intensidad asignada del aparellaje (A): Seccionamiento Interruptor de potencia Protección transformador (FU)	200 -630
Corriente asignada admisible de breve duración	16kA (1 seg)
Intensidad de pico	40 kA
Tensión de resistencia al arco interno (IAC AFLR)	16kA (1 seg)

Panel Posición 1. TT de Protección.

Se dispondrá de un panel de medida aislada al aire tipo M (840-9 (o similar) equipada, transformadores de tensión, con un ancho de 840mm.

Panel prefabricado de medida aislada al aire universal.

La celda estará equipada con:

- Entrada inferior por cable
- Enclavamiento por candado anillada con cerradura.
- Compartimiento auxiliar con bornes auxiliares.
- Transformadores de Tensión de Línea (3ud. TT's) (VTL).

2.6. CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE COMPAÑÍA

Se proyecta un Centro de Seccionamiento Telemandado de compañía CS PROYECTADO estará compuesto por una Envolvente monobloque de hormigón tipo kiosko, de instalación en superficie y maniobra exterior, CMS- 21, de dimensiones exteriores de 2.305 mm de largo por 1.370 mm de fondo por 1.920 mm de altura vista, que albergará en su interior los siguientes elementos:

- Celda compacta 2L según norma aplicable con 2 funciones de línea, conteniendo:
- 2L – interruptor – seccionador de tres posiciones (cat. E3s/IEC62271-103), conexión – seccionamiento – puesta a tierra. $V_n=24\text{kV}$, $I_n=400\text{A}$ / $I_{cc}=16\text{kA}$. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión.
- Celda modular L según norma aplicable con 1 función de línea, conteniendo:
- 1L – interruptor – seccionador de tres posiciones (cat. E3s/IEC62271-103), conexión – seccionamiento – puesta a tierra. $V_n=24\text{kV}$, $I_n=400\text{A}$ / $I_{cc}=16\text{kA}$. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión.
- Celda modular A según norma aplicable con función de alimentación de servicios auxiliares, conteniendo:
- 1ª- interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, puesta a tierra y protección con fusibles limitadores
- Alumbrado interior normal y de emergencia.
- Puestas a tierras interior y exterior de herrajes.
- Armario ACOM I GPRS

La ubicación del Centro de Seccionamiento queda definida en el capítulo de Planos de este proyecto.

2.6.1. Características generales del centro

El centro de seccionamiento del proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica según norma UNE-EN 62.271-200. La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora DECAIL ENERGIA, S.L.

Las características generales son:

- Materiales
- Características de la instalación
- Ubicación, acceso y afecciones
- Puesta a tierra

2.6.2. Materiales

2.6.2.1. Envoltorio y obra civil

Todas las características de los materiales de carpintería, cerrajería, eléctricas y mecánicas de la envoltorio del CSEP cumplirán con lo especificado en la norma UNE EN 62.271-202.

En caso de que exista tubería de desagüe estará conectada mediante tubo con la red de alcantarillado de la zona.

El Centro de Seccionamiento de este proyecto consta de una única envoltorio, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Seccionamiento se han tenido en cuenta todas las normativas anteriores indicadas.

Se tratará de una construcción prefabricada de hormigón COMPACTO tipo CMS 21 de Ormazabal

2.6.2.1.1. Compacidad

Esta serie de prefabricados se montarán eternamente en fábrica, Realizar el montaje en la propia fábrica supondrá obtener:

- Calidad en origen
- Reducción del tiempo de instalación
- Posibilidad de posteriores traslados

2.6.2.1.2. Facilidad de instalación

La innecesaria cimentación y el montaje en fábrica permitirán asegurar una cómoda y fácil instalación.

2.6.2.1.3. Material

El material empleado en la fabricación de las piezas (bases, paredes y techos) es hormigón armado. Con la justa dosificación. Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se conseguirán unas características óptimas de resistencia característica (superior a 250 kg/cm² a los 28 días de su fabricación) y una perfecta impermeabilización.

2.6.2.1.4. Equipotencialidad

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencialidad. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU 1303A).

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguardo directamente al exterior desde su perímetro.

2.7. LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN DE COMPAÑÍA

Las características principales de la línea subterránea de media tensión de compañía objeto de este proyecto son:

- Actividad de destino: Evacuación de energía eléctrica de planta solar fotovoltaica
- Tipología de línea: LSMT
- Longitud de la línea: 111,3 m
- Tipo de cableado: 3x240 mm² Al HEPRZ1
- Canalización: Enterrada bajo tubo
- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión nominal de la red (Un): 20 kV
- Tensión más elevada de la red (US): 24 kV
- Categoría de la red (según UNE 211.435): 3ª Categoría / Categoría A
- Tensión nominal del cableado y accesorios (UO/U): 12/20 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos del rayo del cableado y accesorios (UP): 125 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial: 50 kV

2.7.1. Objeto y ámbito de aplicación

Conforme al artículo 2 del Reglamento sobre condiciones de técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, será de aplicación a las líneas eléctricas de alta tensión, entendiéndose como tales las de corriente alterna trifásica de frecuencia de servicio a 50 Hz, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea superior a 1 kV.

Por lo tanto, el citado reglamento se aplicará a:

- a) A las nuevas líneas, modificaciones y ampliaciones
- b) A las líneas existentes a la entrada en vigor de este reglamento que sean objetos de modificaciones
- c) A las líneas existentes a la entrada en vigor de este reglamento en lo que al régimen de inspecciones se refiere.

Conforme a la Ley 54/1997 de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, la instalación objeto de este proyecto se clasifica como de grupo segundo, como instalaciones en las cuales no se solicita la declaración de utilidad pública ni sujetas a evaluación de impacto ambiental ordinaria, por lo tanto, le será de aplicación el procedimiento conjunto de Autorización Administrativa y Aprobación de Proyecto.

Además, conforme a la Ley 54/1997 de 27 de noviembre, no será necesario someter al trámite de información pública:

- a) Las solicitudes de autorización administrativa previa de nuevas acometidas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV, o sus modificaciones, siempre que las instalaciones de extensión de la red de la empresa distribuidora para suministro a los usuarios se limiten a las siguientes:

1º. Líneas subterráneas que discurran por suelo urbano cuya longitud en traza sea igual o inferior a 150 metros.

2º. Líneas aéreas cuya longitud en traza sea igual o inferior a 20 metros, así como los apoyos y dispositivos que pudiera ser necesario intercalar en la red existente.

Por lo tanto, el proyecto objeto no precisará de sometimiento a exposición pública. A su vez será de aplicación la IT.0166.ES como Proyecto Tipo de Líneas Eléctricas Subterráneas hasta 20 kV, que establece y justifica todos los datos técnicos necesarios para el diseño, cálculo y construcción de las líneas subterráneas de AT hasta 20 kV.

2.7.2. Categoría de la línea

La línea eléctrica proyectada estará dimensionada para una tensión nominal de 20 kV y una frecuencia nominal de 50 Hz, por lo tanto, se clasifica como de categoría 3, para redes eléctricas con tensión nominal igual o inferior a 30 kV y superior a 1 kV, conforme al artículo 3 del Reglamento sobre condiciones de técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Por otra parte, de acuerdo al punto 2.1 de la ITC-LAT-06, del Reglamento sobre condiciones de técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, la línea objeto de proyecto se clasifica como de categoría A, según la duración máxima de un eventual funcionamiento con una fase a tierra, que en este caso se eliminarán tan rápido como es posible y en cualquier caso antes de 1 minuto.

Trazado

El trazado de la línea se realizará conforme a las siguientes indicaciones:

- La longitud de la canalización será lo más corta posible.
- Se ubicará preferentemente en terrenos de dominio público, bajo acera, evitando los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura una vez instalados los cables será superior a $10(D+d)$, siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro del conductor.
- Los cruces de la calzada deberán ser perpendiculares a sus ejes, debiendo realizarse en posición horizontal y en línea recta.
- Las distancias a fachadas estarán de acuerdo a normativa vigente.

El mismo quedará reflejado en el documento planos que se adjunta, discurriendo el total por terrenos de dominio público.

2.7.3. Puntos de acceso a la red

Se emplearán los puntos de acceso en zonas urbanas, donde frecuentemente se producen coincidencias de varias líneas en la misma canalización, y existen otros servicios próximos. Estos puntos de acceso facilitarán los tendidos de líneas a realizar en distintas fases evitando permisos y molestias al romper pavimentos, mejorando los tiempos de reposición del servicio del cliente en caso de averías de redes abiertas.

Los puntos de acceso se construirán en obra civil o prefabricado de hormigón. Las tapas serán de fundición esferoidal según la norma UNE EN 124, el esfuerzo asignado será función del pavimento donde vayan situadas, y además las tapas irán equipadas con elementos antiruido.

2.7.4. Longitud parcial y total de la línea

La longitud total de la línea de media tensión es de 111,3 metros, en doble circuito, con entrada y salida sobre el centro de seccionamiento a ejecutar y sobre el mismo apoyo indicado, y como se puede comprobar en los planos adjuntos su trazado discurre en su totalidad por terrenos de dominio público o de servidumbre de la compañía distribuidora.

2.7.5. Provincias y términos municipales afectados

El trazado integro de la línea proyectada es el término municipal de Villar de Monte - Aragón, provincia de Albacete.

2.7.6. Características de los materiales

2.7.6.1. Cables

Las características del cableado a usar en este proyecto son:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228. En el caso del cable con aislamiento XLPE, éste estará obturado mediante hilaturas hidrófugas.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- Obturación: Solo aplicable a cables con aislamiento en XLPE y consistirá en una cinta obturante colocada helicoidalmente.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal DMZ1y cubierta DMZ2, no propagadora del incendio tipo (AS)

En este caso:

Tipo constructivo	Tensión Nominal (kV)	Sección del conductor (mm ²)	Sección de pantalla (mm ²)
HEPRZI	12/20	150	16

Temperatura máxima en servicio permanente: 105°C.

Temperatura máxima en cortocircuito (t < 5s): 250°C

Nivel de aislamiento impulsos tipo rayo: 125 kV

2.7.6.2. Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión, se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante o del Manual Técnico en caso de existir:

- Empalmes y conexiones. Se realizarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.
- Pantallas: Se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea y en casos especiales pueden ser necesario también conecta las líneas en los empalmes.

2.7.6.3. Canalizaciones

Las canalizaciones se dispondrán por lo general en terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo acera, procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto a los bordillos.

2.8. INSTALACIONES AUXILIARES

2.8.1. Instalación de evacuación de aguas

La planta solar no contará con ningún tipo de instalación de recogida de aguas pluviales ni fecales, a excepción de la red de drenaje de la plataforma.

2.8.2. Instalaciones térmicas

La instalación de calefacción y refrigeración del edificio de control ha sido resuelta mediante la propuesta de instalación de una unidad independiente bomba de calor, de expansión directa de refrigerante, tipo R-410a, con unidad interiores tipo split de pared, y unidad exterior, del tipo 1x1, ubicadas sobre cerramiento posterior de fachada.

La estación transformadora, junto con el resto de la planta generadora no precisa de climatización alguna.

2.8.3. Instalaciones de ventilación

La instalación de ventilación del edificio de control ha sido resuelta mediante la propuesta de instalación de una unidad extractora de techo. La estación transformadora, junto con el resto de la planta generadora únicamente precisa de ventilación natural, sin necesidad de una instalación específica de ventilación.

2.8.4. Instalaciones de protección contra incendios

Dada la tipología de la instalación se encuentra fuera del ámbito de aplicación del RSCIEI y del DB SI del CTE, solo aplicando las reglamentaciones específicas de cada parte de la instalación, ya definidas en los puntos anteriores.

2.8.5. Instalación de electricidad en baja tensión

Será necesario la previsión de una instalación de electricidad en baja tensión, para el suministro de alumbrado y fuerza, para los servicios auxiliares de planta, alumbrado y fuerza del edificio de control y estación transformadora. Por lo tanto, se realizará una distribución de cableado bajo canalización enterrada, desde el dicho cuadro hasta los consumos auxiliares indicadas. La canalización la realizaremos a base de tubo corrugado de PVC especialmente diseñado para instalación de cableado eléctrico, enterrado según tipología de zanjas expuestas en su correspondiente plano en proyecto de ejecución y bandeja de chapa metálica perforada para el trazado por zonas interiores. A su vez la construcción en proyecto presentará una completa red de tierras enterrada para protección equipotencial, formada por un circuito cerrado en forma de anillo realizado en Cu desnudo de sección mínima 35 mm², y picas de Cu de 1,5 – 2 metros de longitud, en cantidad suficiente para asegurar una resistencia a tierra máxima según REBT, unidas al cableado mediante soldadura aluminotérmica.

2.8.6. Instalación de iluminación

La planta solar no contará con alumbrado exterior o perimetral al no encontrarse en funcionamiento en horario nocturno.

2.8.7. Instalación de protección contra el rayo

No es de aplicación

2.8.8. Instalación de telecomunicaciones

Se dispone infraestructura externa mediante radio frecuencia o vía wi-fi, necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación, sobre todo seguridad y monitorización.

2.8.9. Instalación de seguridad

La planta solar objeto contará con una instalación de seguridad y anti-intrusión, formado por un circuito cerrado de televisión o CCTV colocado perimetralmente conforme al vallado de la planta. La instalación estará formada por los siguientes equipos:

- Báculos de 3m para colocación de cámaras
- Cámaras térmicas
- Cámaras fijas convencionales
- Contactos magnéticos para puerta de entrada principal y para edificio de control
- Detectores de movimiento para edificio de control
- Conversor IP
- Video análisis
- Gestión de alarmas
- Cableado para alimentación de equipos
- Fibra óptica y cableado UTP para datos
- Rack de 19^a, con panel de control, grabadora de vídeo, interfaz entre panel y grabadores, UPS con 6 h de autonomía, monitor de 22", PC industrial y mantenimiento remoto.

2.8.10. Instalación de monitorización y control

La planta solar fotovoltaica objeto contará con un sistema de monitorización y control el cual presentará las siguientes características:

- El sistema de control de la planta solar estará constituido por una red de RTUs y un sistema de conexión remota vía web pudiéndose visualizar y controlar el parque desde el exterior.
- Con la información facilitada por la red de RTUs, el sistema tendrá una visión completa del estado del parque y permitirá un mejor aprovechamiento del mismo, permitiendo detectar averías en tiempo real, tomar medidas correctoras que eviten la inutilización de un equipo y la correspondiente pérdida de producción, así como la adopción de medidas correctoras que eviten la inutilización de un inversor y la correspondiente pérdida de producción.
- En la instalación existirán varios tipos de RTUs en función de las señales de campo que se adquieran. Para la planta objeto se tendrá uno para la estación transformadora (cajas de segundo nivel, inversor, transformador de abonado, celdas de línea, etc.), otros para las 8 cajas de primer nivel previstas, para la monitorización de los strings, así como un concentrador, el cual comunica con el resto de RTUs y recoge la información.
- Todas las RTUs de la planta se conectan a una red local de fibra óptica multimodo. La instalación estará formada por los siguientes equipos:
 - RTU o estación base para estación transformadora.
 - RTU o estación base para cajas de strings.
 - Software SCADA para plantas solares.
 - OOC Software.
 - Servidor local SCADA.
 - Rack 19º 42U.
 - Workstation.
 - Estación meteorológica.
 - Puesta en marcha.
 - Un año de servicio anual, soporte y mantenimiento.

El sistema de control y monitorización de la planta solar integrará la comunicación con las cajas de strings, el inversor, la estación meteorológica, interruptores y sistemas auxiliares que se instalen en la planta, encargándose de las siguientes funciones principales:

- Monitorización de la planta.
- Monitorización de la red eléctrica de la planta.
- Gestión de la energía de la planta.
- Evaluación del rendimiento de la planta.
- Operación de la planta y gestión de mantenimiento.
- Evaluación de la fiabilidad y disponibilidad de la planta.

A su vez la estación meteorológica contará con los siguientes elementos:

- Armario.
- Piranómetro.
- Conversor.
- Celdas de irradiancia.
- Sensor de temperatura de panel PT 100 y PT 1000.
- Anemómetro y veleta.
- Termo-higro-barómetro.

2.9. EQUIPAMIENTO

El único equipamiento como tal ajeno a las instalaciones de generación de energía son los incluidos en el denominado edificio de control, el cual de tipo prefabricado contará con todos los elementos necesarios para los servicios de oficina y almacén de mantenimiento. Las características de control son las siguientes:

- Dimensiones interiores L x A x Al: 12032 x 2352 x 2393 mm.
- Peso: 3.750 kg.
- Estructura: Perfilera metálica, acero laminado en frío de 4mm de espesor.
- Cerramientos: Chapa metálica de 4 mm de espesor, con acabado epóxico a base de Zinc.
- Aislamiento: Lana mineral, 80 mm y 0,040 W/m K.
- Solado: Lámina plana de acero galvanizado con un espesor para la parte interna, con un aislamiento entre ambas de lana mineral de 80 mm.
- Techo: Lámina plana de acero galvanizado con un espesor de 0,5 mm, para la parte externa, panel de madera aglomerada de espesor 9 mm, con un aislamiento entre ambas de lana mineral de 80 mm.
- Paredes: Lámina plana de acero galvanizado con un espesor de 0,5 mm, para la parte externa, panel de madera aglomerada de espesor 9mm, con un aislamiento entre ambas de lana mineral de 80 mm.
- Puertas: Lámina metálica en ambas caras, con unas dimensiones de 83 x 230 cm, con marco reforzado metálico y pintado.
- Ventanas: Las ventanas son de PVC con vidrio doble 4/10/4 mm, con dimensiones 80x130 cm, de tipo corredera.
- Instalación de electricidad: Formada por cuadro eléctrico con protección general magnetotérmica de 2P 40^a, protección diferencial de 2P 40 A 30mA, y dos térmicos de 2P 10^a y 2P 16^a, 4 tomas de corriente, alumbrado mediante tubos fluorescentes.
- Instalación de climatización: Formada por un equipo de expansión directa, tipo bomba de calor, split de pared para la zona de oficinas.

3. MEMORIA DE CÁLCULO

3.1. INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

3.1.1. Infraestructura de evacuación de propiedad de la compañía suministradora

3.1.1.1 Apoyo proyectado (punto de conexión)

Se proyecta un apoyo tipo C4500 de amarre, situado debajo de la línea aérea de MT existente propiedad de la compañía suministradora. En este apoyo se instalará un doble paso aéreo subterráneo para llevar dos líneas subterráneas de Media Tensión al Centro de seccionamiento proyectado.

3.1.1.2. Línea subterránea de Media Tensión proyectada de compañía

Se proyecta un doble circuito de línea subterránea de media tensión de compañía formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de $3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$ de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de $\varnothing 160 \text{ mm}$ con una longitud aproximada de 111,3 metros. Con origen en el apoyo proyectado de la línea aérea existente Área Servicio y siguiendo la trayectoria reflejada en Planos, hace entrada y salida en el Centro de Seccionamiento proyectado y vuelve a conectar en el apoyo proyectado mediante un entronque aéreo subterráneo.

3.1.1.3. Centro de seccionamiento proyectado

Se proyecta un Centro de Seccionamiento Telemandado de compañía CS PROYECTADO estará compuesto por una Envolvente monobloque de hormigón tipo kiosko, de instalación en superficie y maniobra exterior, CMS-21, de dimensiones exteriores de 2.305 mm de largo por 1.370 mm de fondo por 1.920 mm de altura vista, que albergará en su interior los siguientes elementos:

- Celda compacta 2L según norma aplicable con 2 funciones de línea, conteniendo:
- 2L – interruptor – seccionador de tres posiciones (cat. E3s/IEC62271-103), conexión – seccionamiento-puesto a tierra. $V_n=24\text{kV}$, $I_n=400\text{A}$ / $I_{cc}=16\text{kA}$. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión.
- Celda modular L según norma aplicable con 1 función de línea, conteniendo:
- 1L – interruptor – seccionador de tres posiciones (cat. E3s/IEC62271-103), conexión – seccionamiento -puesta a tierra. $V_n=24\text{kV}$, $I_n=400\text{A}$ / $I_{cc}=16\text{kA}$. Con mando motorizado Incluye indicador presencia tensión.
- Celda modular A según norma aplicable con función de alimentación de servicios auxiliares, conteniendo:
- 1ª- interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, puesta a tierra y protección con fusibles limitadores
- Alumbrado interior normal y de emergencia.
- Puestas a tierras interior y exterior de herrajes.
- Armario ACOM I GPRS

La ubicación del Centro de Seccionamiento queda definida en el capítulo de Planos de este proyecto.

3.1.2. Infraestructura de evacuación de propiedad del productor de energía fotovoltaica

3.1.2.1. Centro de Protección y medida del productor

El Centro de Protección y Medida proyectado de propiedad del productor de energía “CPyM-1 PROYECTADO”, tipo PFU 5, será un edificio prefabricado de superficie, con envolvente de hormigón, estructura monobloque, que albergará en su interior, debidamente montados y conexiados, los siguientes elementos:

- 1 ud. Celda modular con protección de fusible transformadores tensión red + Transformadores de tensión de protección
- 1 ud. Celda modular de protección con interruptor automático de interconexión
- 1 ud. Celda modular de medida y protección con Transformadores de tensión y transformadores de intensidad
- 1 ud. Celda modular de línea con destino a Centro de Transformación del Productor
- 1 ud. Celda modular con protección de fusible con destino al transformador para servicios auxiliares
- 1 ud transformador de 50 kVA en aceite mineral para servicios auxiliares
- Red de tierras interiores y exteriores de herrajes y neutro
- Elementos de seguridad (guantes, carteles, banquetas...)
- Alumbrado interior CT
- Alumbrado de emergencia
- Interconexiones entre armario de contadores y celda de medida

La ubicación del Centro de Protección y Medida queda definida en el capítulo de Planos del presente Proyecto.

3.1.2.2. Centro de Transformación del productor

Las características principales del centro de transformación del productor objeto de este proyecto son:

- Titular Final: GARMO RENOVABLES 2020 VI SL (CIF: B01972884)
- Situación: polígono 40, parcela 37, Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete.
- Coordenadas: Latitud: 38° 53' 49,0712" N; Longitud: 1° 31' 16,9884" O
- Tipo de centro de transformación: Interior, prefabricado.
- Número de unidades: 1 ud.
- Potencia unitaria: 3 MVA.
- Potencia total: 3 MVA.
- Relación de transformación: 0,8/20 kV.
- Clase de corriente: Alterna trifásica.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Tensión nominal de la red (Un): 20 kV.
- Tensión más elevada de la red (US): 24 kV.
- Categoría de la red (según UNE 211.435): Categoría A.
- Tensión nominal del cableado y accesorios (U0/U): 12/20 kV.
- Tensión soportada nominal a los impulsos del rayo del cableado y accesorios (UP): 125 kV.
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial: 50 kV.

- Tensión de cortocircuito (%) primario-secundario en toma media: 6%

El Centro de Transformación proyectado de propiedad del productor de energía “CT PROYECTADO”, tipo PFU 5, será un edificio prefabricado de superficie, con envolvente de hormigón, estructura monobloque, que albergará en su interior, debidamente montados y conexicionados, los siguientes elementos:

- 1 ud. Celda modular de línea
- 1 ud Celda de interruptor automático
- Red de tierras interiores y exteriores de herrajes y neutro
- 1 ud transformador de 3.000 kVA en aceite mineral
- Elementos de seguridad (guantes, carteles, banquetas...)
- Alumbrado interior CT
- Alumbrado de emergencia
- Interconexiones entre armario de contadores y celda de medida

3.1.2.3. Línea subterránea de media tensión proyectada de propiedad del productor de energía

Se proyecta una línea subterránea de media tensión de propiedad del productor de energía formada por conductores de aluminio tipo HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x150) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm.

- **Línea 1:** Con origen en el Centro de seccionamiento proyectado y siguiendo la trayectoria reflejada en planos, hace entrada en el Centro de protección y medida con una longitud aproximada de 111,3 metros

3.1.3. Cálculos justificativos de capacidad de las líneas subterráneas de media tensión proyectadas propiedad de compañía distribuidora

3.1.3.1. Intensidad máxima admisible

Las intensidades máximas admisibles para los cables HEPRZ 1 bajo tubo según la MT 2.31.01 Edición 10 (mayo 2019), son las que aparecen en la siguiente imagen:

Tabla 9
Intensidades máximas admisibles (A), en servicio permanente y con corriente alterna.
Cables unipolares aislados con conductores de aluminio de hasta 18/30 kV bajo tubo

Sección (mm ²)	Tipo de aislamiento	
	XLPE	HEPR
240	320	345
630	535	588

Imagen 6 Tabla de intensidades máximas admisibles

3.1.3.2. Potencia máxima admisible

La potencia máxima vendrá dada por la expresión:

$$P_{Max} = \sqrt{3} * U * I_{MAX} * Fc * \cos \varphi$$

Donde:

- Pmax: Potencia máxima admisible por la línea [kW] (según la sección utilizada)
- U: Tensión de servicio [V]
- I max: Intensidad máxima admisible en servicio permanente [A]
- $\cos \varphi = 0,9$
- Fc: Factor de corrección según tipo de instalación de la línea (Fc=0,8 instalación entubada subterránea)

Para nuestro caso concreto de una línea subterránea entubada de sección 240 mm², la potencia máxima será:

	U	AISLAMIENTO	SECCIÓN	I max:	cos φ	Fc
	20	HEPR	240	345	0,9	0,8
Pmax = $\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 345 \cdot 0,8 \cdot 0,9$						
Pmax=8605 kW						

Para el cálculo de potencia máxima de líneas subterráneas bajo tubo, no se diferencia entre verano y invierno al ser despreciable la diferencia de temperatura bajo el suelo.

3.1.3.3 Caída de tensión

La determinación de la caída de tensión se realizará mediante la expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Y la caída de tensión porcentual vendrá dada por

$$\Delta U(\%) = \frac{\Delta U}{10 * U}$$

Donde:

- U = Tensión en KV.
- ΔU = Caída de tensión en voltios
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud de la línea en Km.
- R = Resistencia del conductor en Ohm/Km.
- X = Reactancia a frecuencia de 50 Hz en Ohm/Km.
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia = 0,9
- $\sin \varphi = 0,436$

En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de $\cos \varphi = 0,9$

Sustituyendo valores para nuestro caso de línea subterránea entubada de sección 240mm² y longitud 111,3 m, resulta:

Línea

Longitud en km:
0,1113

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 345 \cdot 0,1113 \cdot (0,169 \cdot 0,9 + 0,105 \cdot 0,436)$$

$$\Delta U = 13.16 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \Delta U / 10 \cdot U$$

$$\Delta U(\%) = 0,065\%$$

3.1.3.4 Pérdidas de potencia

La fórmula a aplicar para calcular la pérdida de potencia es la siguiente:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

- ΔP = Pérdidas de potencia en vatios
- R = Resistencia del conductor en Ω
- L = Longitud de la línea en km
- I = Intensidad de la línea en amperios

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

Siendo:

- P = Potencia en kilovatios máxima admisible por cableado.
- U = Tensión compuesta en kilovoltios.
- $\cos \phi$ = Factor de potencia = 0,9

Se llega a la conclusión de que la pérdida de potencia en tanto por ciento será:

$$\Delta P\% = \frac{P \cdot L \cdot R}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

Donde cada variable se expresa en las unidades expuestas

Para nuestra L1, de 111,3m de longitud, se tiene:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,1113 \cdot 0,169 \cdot 345^2$$

$$\Delta U = 6.716 \text{ kW}$$

$$\Delta P(\%) = \frac{8605 \cdot 0,1113 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81}$$

$$\Delta P(\%) = 0,049\%$$

3.1.3.5 Reactancia, Resistencia y susceptancia

Los valores de reactancia, resistencia y capacidad se toman partiendo de los valores de la siguiente tabla.

Tabla 2a
Características cables con aislamiento de etileno propileno alto modulo (HEPR)

Sección mm ²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C Ω /km	Reactancia por fase al tresbolillo Ω /km	Capacidad μ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536
240	18/30	0,169	0,113	0,338
400		0,107	0,106	0,401
630		0,062	0,096	0,443

Tabla 11 Características cables con aislamiento etileno propileno alto modulo (HEPR)

Resistencia:

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura T de funcionamiento de la línea. Se considerará la temperatura más desfavorable de 105°C

Por lo que la resistencia para los 111,3 metros de línea subterránea de media tensión de compañía será $R_{105} = 0,169 \times 0,1113 = 0,0188 \Omega$

Reactancia:

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la expresión:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L (\Omega/\text{km})$$

Según la tabla 2ª, Características cables con aislamiento de etileno propileno alto modulo (HEPR), la reactancia será de 0,105

Por lo que la reactancia para los 111,3 metros de línea subterránea de media tensión de compañía será $X = 0,105 \times 0,1113 = 0,011686 \Omega$

Susceptancia:

La susceptancia de la línea, para líneas trifásicas equilibradas, se calcula según la expresión:

$$Bk = Ck \cdot 2 \cdot \pi \cdot f (S/\text{km})$$

Donde:

Ck = Capacidad (faradios / Km) = 0,000000453 (faradios / Km)

F = frecuencia = 50 (Hz)

$Bk = 0,000000453 \times 2 \times \pi \times 50 = 0,000142242 (S/\text{km})$

Por lo que la susceptancia para los 111,3 metros de línea subterránea de media tensión de compañía será

$B = 0,000142242 \times 0,1113 = 0,0000158315 (S)$

3.1.4. Cálculos justificativos de capacidad de las líneas subterráneas de media tensión proyectadas propiedad de productor

3.1.4.1. Intensidad máxima admisible

Las intensidades máximas admisibles para los cables HEPRZ 1 bajo tubo según indica el fabricante son las que aparecen en la siguiente imagen:

1 x sección conductor (Al)/sección pantalla (Cu) (mm ²)	Intensidad máxima admisible bajo tubo y enterrado* (A)	Intensidad máxima admisible directamente enterrado* (A)	Intensidad máxima admisible al aire** (A)	Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor durante 1 s (A)	Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla durante 1 s*** (A)	
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV (pant, 16 mm ²)	18/30 kV (pant, 25 mm ²)
1x50/16	135	145	180	4700	3130	4630
1x95/16 (1)	200	215	275	8930	3130	4630
1x150/16 (1)	255	275	360	14100	3130	4630
1x240/16 (1)	345	365	495	22560	3130	4630
1x400/16 (1)	450	470	660	37600	3130	4630
1x630/16 (2)	590	615	905	59220	3130	4630

(1) Secciones homologadas por la compañía Iberdrola en 12/20 kV y 18/30 kV

(2) Sección homologada por la compañía Iberdrola en 18/30 kV

*Condiciones de instalación: una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K·m/W

**Condiciones de instalación: una terna de cables al aire (a la sombra) a 40 °C

***Calculado de acuerdo con la norma IEC 60949

Tabla 12. Intensidades máximas admisibles para cables HPRZ 1 bajo tubo

Para nuestro caso considerando una sección de 150mm² (HEPR) bajo tubo tenemos una intensidad de 255 A

3.1.4.2. Potencia máxima admisible

La potencia máxima vendrá dada por la expresión:

$$P_{Max} = \sqrt{3} * U * I_{MAX} * Fc * \cos \varphi$$

Donde:

- Pmax: Potencia máxima admisible por la línea [kW] (según la sección utilizada)
- U: Tensión de servicio [V]
- I max: Intensidad máxima admisible en servicio permanente [A]
- $\cos \varphi = 0,9$
- Fc: Factor de corrección según tipo de instalación de la línea (Fc=0,8 instalación entubada subterránea)

Para nuestro caso concreto de una línea subterránea entubada de sección 150 mm², la potencia máxima será:

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot 255 \cdot 0,8 \cdot 0,9$$

$$P_{max} = 6360 \text{ kW}$$

3.1.4.3. Caída de tensión

La determinación de la caída de tensión se realizará mediante la expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Y la caída de tensión porcentual vendrá dada por:

$$\Delta U(\%) = \frac{\Delta U}{10 * U}$$

Donde:

- U = Tensión en KV.
- ΔU = Caída de tensión en voltios
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud de la línea en Km.
- R = Resistencia del conductor en Ohm/Km.
- X = Reactancia a frecuencia de 50 Hz en Ohm/Km.
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia = 0,9
- $\sin \varphi$ = 0,436

En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de $\cos \phi = 0,9$
Sustituyendo valores para nuestro caso de línea subterránea entubada de sección 150mm² y longitud 171m, resulta:

Línea

Longitud en km: 0,171

$$\Delta U = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

$$\Delta U = \sqrt{3} * 255 * 0,171 * (0,169 * 0,9 + 0,105 * 0,436)$$

$$\Delta U = 14.94 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \Delta U / 10 * U$$

$$\Delta U(\%) = 0,0747\%$$

3.1.4.4. Pérdidas de potencia

La fórmula a aplicar para calcular la pérdida de potencia es la siguiente:

$$\Delta P = 3 * R * L * I^2$$

Siendo:

- ΔP = Pérdidas de potencia en vatios
- R = Resistencia del conductor en Ω
- L = Longitud de la línea en km
- I = Intensidad de la línea en amperios

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi}$$

Siendo:

- P = Potencia en kilovatios máxima admisible por cableado.
- U = Tensión compuesta en kilovoltios.
- $\cos\phi$ = Factor de potencia = 0,9

Se llega a la conclusión de que la pérdida de potencia en tanto por ciento será:

$$\Delta P\% = \frac{P * L * R}{10 * U^2 * \cos^2 \phi}$$

Donde cada variable se expresa en las unidades expuestas

Para nuestra L1, de 171m de longitud, se tiene:

$$\Delta P = 3 * 0,171 * 0,169 * 345^2$$

$$\Delta U = 10.319,11 \text{ kW}$$

$$\Delta P(\%) = \frac{6360 * 0,171 * 0,169}{10 * 20^2 * 0,81}$$

$$\Delta P(\%) = 0,056\%$$

3.1.4.5. Reactancia, Resistencia y susceptancia

Los valores de reactancia, resistencia y capacidad según el fabricante del cable son:

Resistencia:

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura T de funcionamiento de la línea. Se considerará la temperatura más desfavorable de 105°C

1 x sección conductor (Al)/sección pantalla (Cu) (mm²)	Resistencia del conductor a 20 °C (Ω/km)	Resistencia del conductor a T máx (105 °C) (Ω/km)	Reactancia inductiva (Ω/km)		Capacidad (μF/km)	
	12/20 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV	12/20 kV	18/30 kV
1x50/16	0,641	0,861	0,132	0,217	0,147	0,147
1x95/16 (1)	0,320	0,430	0,118	0,129	0,283	0,204
1x150/16 (1)	0,206	0,277	0,110	0,118	0,333	0,250
1x240/16 (1)	0,125	0,168	0,102	0,109	0,435	0,301
1x400/16 (1)	0,008	0,105	0,096	0,102	0,501	0,367
1x630/16 (2)	0,047	0,0643	0,090	0,095	0,614	0,095

(1) Secciones homologadas por la compañía Iberdrola en 12/20 kV y 18/30 kV

(2) Sección homologada por la compañía Iberdrola en 18/30 kV

NOTA: valores obtenidos para una terna de cables al tresbolillo

Tabla 13 Resistencia del conductor

Por lo que la resistencia para los 171 metros de línea subterránea de media tensión de compañía será $R_{105} = 0,277 \times 0,171 = 0,047367 \Omega$

Reactancia:

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la expresión:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L(\Omega/\text{km})$$

Según la tabla anterior la reactancia será de 0,110

Por lo que la reactancia para los 106 metros de línea subterránea de media tensión de compañía será
 $X = 0,110 \times 0,171 = 0,01881 \Omega$

Susceptancia:

La susceptancia de la línea, para líneas trifásicas equilibradas, se calcula según la expresión:

$$Bk = Ck \cdot 2 \cdot \pi \cdot f (S/km)$$

Donde:

Ck = Capacidad (faradios / Km) = 0,000000333 (faradios / Km)

F = frecuencia = 50 (Hz)

$Bk = 0,000000333 \times 2 \times \pi \times 50 = 0,0001045 (S/km)$

Por lo que la susceptancia para los 106 metros de línea subterránea de media tensión de compañía será
 $B = 0,0001045 \times 0,171 = 0,0000178695 (S)$

3.2 Cumplimiento de criterios propios de seguridad en la instalación de evacuación.

Para mayor seguridad, se cumplirá que líneas eléctricas tendrán una capacidad, de al menos, el 200 % de la potencia instalada de la central fotovoltaica objeto de solicitud de autorización, con el fin de que la misma infraestructura pueda emplearse para futuras ampliaciones u centrales eléctricas.

Además, estas se dimensionarán para que la pérdida de potencia total en la transmisión sea menor o igual al 1 % de la potencia instalada.

La potencia requerida para la planta fotovoltaica es la siguiente:

- Capacidad de acceso solicitada: 0,490 MWn
- Módulos fotovoltaicos: 918 módulos de 650 W, montados sobre Estructura Fija, con una potencia total instalada de 597 MWp
- Transformadores: 1 transformador de potencia de 0,5 MVA, con relación de transformación 0,8/20 kV, con celda de línea y de protección de transformador.

Las líneas eléctricas de media tensión para la evacuación de la central fotovoltaica son:

1- PARA EL TRAMO ENTRE EL CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA Y EL PUNTO DE CONEXIÓN TENDREMOS EL SIGUIENTE CABLE:

HEPRZ-1 12/20 kV de $3 \times (1 \times 240) \text{ mm}^2$ de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de $\varnothing 160 \text{ mm}$. Con una longitud total de 111,3 metros.

3.2.1. Justificación cumplimiento de capacidad de cables superior al 200 % de la potencia instalada

Según el punto del proyecto 3.1.3.2 Potencia máxima admisible, la potencia admisible para el cable es de:

	U	AISLAMIENTO	SECCIÓN	I max:	cos φ	Fc
	20	HEPR	240	345	0,9	0,8

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot 345 \cdot 0,8 \cdot 0,9$$

$$P_{max} = 8605 \text{ kW}$$

La potencia máxima instalada es de 2.700 kW, el 200% de su potencia sería 5.400 kW. Potencia inferior a la admisible por el cable de 8.605 kW

Según el punto del proyecto 3.1.4.2 Potencia máxima admisible, la potencia admisible para el cable es de:

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot 255 \cdot 0,8 \cdot 0,9$$

$$P_{max} = 6.360 \text{ kW}$$

3.2.2 Justificación cumplimiento de pérdida de potencia en la instalación inferior al 1% de la potencia instalada

Según el punto del proyecto 3.1.3.4 Pérdidas de Potencia

Donde cada variable se expresa en las unidades expuestas, para nuestra Línea de 0,1113m de longitud, se tiene:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,1113 \cdot 0,169 \cdot 345^2$$

$$\Delta U = 6.716,47 \text{ kW}$$

$$\Delta P(\%) = \frac{8605 \cdot 0,1113 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81}$$

$$\Delta P(\%) = 0,049\%$$

Pérdida de Potencia muy inferior al 1% requerida

2- Para el tramo entre el CT y el Centro de Protección y medida tendremos el siguiente cable:

HEPRZ-1 12/20 kV de 3x(1x150) mm² de sección que discurrirá canalizada bajo tubo de PVC rojo de Ø 160 mm. Con una longitud total de 171 metros

Según el punto del proyecto 3.1.4.4 Perdidas de Potencia.

Donde cada variable se expresa en las unidades expuestas

Para nuestra Línea 171m de longitud, se tiene:

$$\Delta P = 3 \cdot 0,171 \cdot 0,169 \cdot 345^2$$

$$\Delta U = 10.319,11 \text{ kW}$$

$$\Delta P(\%) = \frac{6360 \cdot 0,171 \cdot 0,169}{10 \cdot 20^2 \cdot 0,81}$$

$$\Delta P(\%) = 0,057\%$$

Perdida de Potencia muy inferior al 1% requerida

La pérdida total de potencia entre el CT y el punto de conexión será de: $0,042 + 0,057 = 0,099\%$

Cumplimos el máximo de pérdida de potencia del 1%

4. MEMORIA JUSTIFICATIVA URBANÍSTICA

4.1. Ámbito De Aplicación

Conforme a la normativa vigente requerirán calificación urbanística, previa a la licencia municipal:

- a) Las obras e instalaciones relacionadas con uso dotacionales de titularidad pública.
- b) Los actos y construcciones relacionados con los usos industriales, terciarios, y dotaciones de titularidad privada.
- c) Las edificaciones adscritas al sector primario que no impliquen transformación de productos cuando rebasen los 6 metros de altura total del alero.

Por lo tanto, para la actividad objeto de este proyecto clasificada como instalaciones de uso dotacional de titularidad privada será preceptiva el otorgamiento de la calificación urbanística de la superficie afectada en la parcela.

4.2 Contenido De La Calificación.

La calificación urbanística deberá:

- 1º) Determinar exactamente las características del aprovechamiento que otorgue, así como las condiciones para su materialización, de conformidad con la declaración de impacto ambiental cuando esta sea legalmente exigida y se haya emitido con carácter previo al otorgamiento de la calificación.
- 2º) Fijar la superficie de terrenos que deberán de ser objeto de replantación o de medidas excepcionales de apoyo a la regeneración natural de la vegetación para preservar los valores naturales o agrarios de estos y su entorno. En caso de ser necesaria dicha superficie no podrá ser inferior a la mitad del total de la finca en los casos de depósito de materiales, almacenamiento de maquinaria, estacionamiento de vehículos y de equipamientos colectivos e instalaciones o establecimientos industriales, o terciarios, pudiéndose disponer en todo el perímetro de barreras arbóreas, con el objeto de su mejor integración en el entorno.
- 3º) Establecer un plan de restauración o de obras y trabajos para la corrección de los efectos derivados de las actividades o usos desarrollados y la reposición de los terrenos a determinado estado, que deberá de ser ejecutado al término de dichas actividades y usos, y en todo caso una vez caducada la licencia municipal y la calificación que le sirva de soporte.

Para el proyecto objeto tenemos los siguientes contenidos:

- 1º) Características del aprovechamiento: Instalación generadora de energía eléctrica, de tecnología solar fotovoltaica y sus instalaciones de evacuación de energía eléctrica, clasificadas como Grupo II según el Decreto 80/2007, de 19 de junio.
- 2º) Fijar la superficie de terrenos objeto de replantación: El conjunto de parcelas afectadas por la instalación suman un total de 35.132,0342m², siendo la superficie vallada y por lo tanto de uso adscrito a calificación de 8.207,3338 m², por lo tanto, procedería una repoblación compensatoria de al menos el 50% de esta superficie, un total de 4,103.7 m². Pudiéndose realizar el total en el interior de la parcela afectada.
- 3º) Tanto el presupuesto de ejecución material de la implantación como este proyecto de ejecución presentarán el necesario plan de restauración del terreno una vez finalizado el plazo estimado de vida útil de la instalación, fijado en 30 años.

4.3 Órganos Competentes Para Emitir La Calificación.

La calificación urbanística será otorgada por la Consejería competente en materia de ordenación territorial y urbanística cuando se trate de:

- a) Los actos previstos en el número 2 del artículo 37 del Reglamento de Suelo Rústico, que pretendan ejecutarse en el suelo rústico no urbanizable de especial protección de cualquier municipio.
- b) los actos previstos en el número 1 del artículo 37 del Reglamento de Suelo Rústico, que pretendan ejecutarse en suelo rústico de reserva en municipio de menos de 10.000 habitantes de derecho.

En los restantes supuestos el acto de calificación urbanística corresponderá a los municipios, que se pronunciarán sobre ella en el procedimiento de otorgamiento de licencia y con motivo de la resolución del mismo.

Por lo tanto, para la planta objeto, situada en terreno rústico de reserva, no urbanizable sin protección, en el término municipal de Chinchilla de Monte Aragón, Albacete con un censo de 4.182 personas (Fuente: INE, año 2018), el órgano competente sería la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

4.4. CUMPLIMIENTO DE LA TRLOTAU.

Será necesario justificar, en cuanto a lo referente a suelo rústico y normativa urbanística, lo indicado en el Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística, de Castilla la Mancha.

Por lo tanto, será necesario justificar los siguientes artículos:

- Título IV, Capítulo II, Sección I El contenido urbanístico de la propiedad del suelo:
 - Artículo 49: La delimitación del contenido urbanístico del derecho de propiedad del suelo.
 - Artículo 50: El contenido Urbanístico legal del derecho de propiedad del suelo: derechos.
 - Artículo 51: El contenido urbanístico legal del derecho de propiedad del suelo: deberes.
- Título IV, Capítulo II, Sección 2ª, Régimen del suelo rústico:
 - Artículo 54: El régimen del suelo rústico.
 - Artículo 55: Las determinaciones de ordenación de directa aplicación y las de carácter subsidiario.
 - Artículo 56: El contenido, alcance y requisitos de los usos y las actividades y construcciones permisibles o autorizables.
 - Artículo 57: Las condiciones de realización de los actos de aprovechamiento legitimados por la correspondiente calificación urbanística.
 - Artículo 58: La formalización e inscripción de los deberes y las cargas urbanísticos.
 - Artículo 60: La calificación urbanística del suelo rústico de reserva.
 - Artículo 63: Requisitos de los actos de uso y aprovechamiento urbanísticos.

4.4.1. ARTÍCULO 49.

La clasificación y en su caso, la calificación urbanística del suelo vincula los terrenos y las construcciones o edificaciones a los correspondientes destinos y usos y definen la función social de los mismos, delimitando el contenido del derecho de propiedad.

Por lo tanto, la calificación urbanística solicitada será vinculada tanto a los terrenos indicados como a su uso.

4.4.2. ARTÍCULO 50.

Forman parte del contenido urbanístico del derecho de propiedad del suelo, sin perjuicio del régimen que sea de aplicación a éste por razón de su clasificación, los siguientes derechos:

- b) La realización de obras y construcciones y el desarrollo de usos y actividades que excedan de las previstas (utilización y explotación agrícola, ganadera, forestal, cinegética o análoga) que se legitimen expresamente por la ordenación territorial y urbanística en los términos previstos en esta Ley en el suelo rústico de reserva y, excepcionalmente, en el rústico no urbanizable de especial protección.

Por lo tanto, conforme a la legislación vigente, el promotor y titular de la actividad objeto de este proyecto presenta derecho suficiente de construcción e instalación sobre suelo rústico de reserva, siempre y cuando se cumplan los términos previstos en la LOTAU.

4.4.3. ARTÍCULO 51.

Forman parte del contenido urbanístico del derecho de propiedad del suelo, sin perjuicio del régimen a que éste sujeto por razón de su clasificación, los siguientes deberes:

- Destinar el suelo al uso previsto por la ordenación territorial y urbanística y conservar las construcciones e instalaciones existentes: Es objeto de este proyecto la solicitud de calificación urbanística para la actividad aquí descrita para optar al uso indicado por la ordenación territorial y urbanística vigente.

- Conservar y mantener el suelo, y en su caso su masa vegetal en las condiciones precisas para evitar riesgos de erosión y para la seguridad y salud públicas y daños y perjuicios a terceros o al interés general, incluido ambiental, así como realizar el uso y la explotación de forma que no se produzca contaminación indebida de la tierra, el agua y el aire: Se tiene previsto, conforme a lo indicado en este proyecto, la realización de un proyecto de urbanización acorde con la normativa ambiental vigente y cumpliéndose en todo caso las indicaciones y recomendaciones de los informes ambientales emitidos por el Servicio de Evaluación Ambiental de la Delegación Provincial de Medio Ambiente, de la Consejería de Fomento. Para ello se velará en todo momento de la correcta ejecución de las necesarias medidas de conservación y mantenimiento del suelo, así como las necesarias medidas de replantación tanto perimetral como compensatorias.

- Realizar las plantaciones y los trabajos y obras de defensa del suelo y su vegetación que sean

necesarios para mantener el equilibrio ecológico, preservar el suelo de la erosión, impedir la contaminación indebida del mismo y prevenir desastres naturales o acción humana no debidamente autorizada: Se ejecutarán las plantaciones perimetrales y compensatorias indicadas en la normativa vigente. A su vez solo se actuará solo el terreno específicamente destinado a la actividad, manteniéndose el equilibrio ecológico de la parcela objeto de este proyecto.

- Respetar las limitaciones que deriven de la legislación administrativa aplicable por razón de la colindancia con bienes que tengan la condición de dominio público natural, en los que estén establecidos obras o servicios públicos o en cuyo suelo o subsuelo existan recursos naturales sujetos a explotación regulada: Se puede observar en la cartografía adjunta al proyecto, como se respetan todos los linderos y retranqueos indicados en la normativa vigente, entendiéndose como tales los siguientes:

- Linderos: 5 m a linderos.
- Retranqueos: 5 m a linderos y 15 m a eje de caminos.

- Cumplir los planes y programas sectoriales aprobados conforme a la legislación administrativa reguladora de las actividades, así como los aprobados para la protección de los espacios naturales, la flora y la fauna: Se cumplirá con lo dispuesto en la normativa vigente, para lo cual se aporta este proyecto de ejecución.

- Permitir la realización por la Administración Pública competente de los trabajos de plantación que sean necesarios para prevenir la erosión: Como se ha indicado anteriormente a título privado, el promotor y titular de la instalación realizará los pertinentes trabajos de repoblación y replantación indicados en el Decreto 242/2004 del Reglamento de Suelo Rústico, así como en los pertinentes informes de Evaluación Ambiental.

4.4.4. ARTÍCULO 54.

En los terrenos clasificados como suelo rústico de reserva podrán realizarse los siguientes actos, siempre y cuando se obtenga calificación urbanística en los términos establecidos en esta ley y siempre que la ordenanza urbanística y territorial no los prohíba, entre los que destacamos:

- Actividades extractivas y mineras, equipamientos colectivos, actividades industriales, productivas, terciarias, etc, que precisen emplazarse en el suelo rústico, con las condiciones que reglamentariamente se determinen: Por lo tanto, se verifica en esta LOTAU, que es posible la implantación de la actividad objeto de este proyecto, como uso dotacional de titularidad privada, siempre y cuando la ordenanza urbanística y territorial no los prohíba, como se demuestra en este proyecto.

- A su vez se deberá de asegurar, como mínimo la preservación del carácter rural de esta clase de suelo y la no formación en él de nuevos núcleos de población, así como la adopción de las medidas que sean precisas para proteger el medio y asegurar el mantenimiento de la calidad y funcionalidad de las infraestructuras y los servicios públicos correspondientes: Se justifica en el proyecto adjunto, tanto la no formación de núcleo de población, así como la adopción de medidas para preservar y proteger el medio ambiente, como el carácter rural de la zona.

- Garantizar la restauración de las condiciones ambientales de los terrenos y de su entorno inmediato: Está garantizado mediante el plan de desmantelamiento adjunto a este proyecto.

4.4.5. ARTÍCULO 55.

Todos los actos de aprovechamiento y uso del suelo rústico, deberán ajustarse, en todo caso, a las siguientes reglas:

- Ser adecuados al uso y la explotación a los que se vinculen y guardar estricta proporción con las necesidades de los mismos: Se observa en la documentación cartográfica del proyecto como solo se pretenden las construcciones estrictamente necesarias para albergar la planta solar, respetándose en todo momento las proporciones con los mismos.
- No podrán, en los lugares de paisaje abierto, ni limitar el campo visual, ni romper el paisaje, así como tampoco desfigurar, en particular, las perspectivas de los núcleos e inmediaciones de las carreteras y los caminos: Indicar sobre este punto, que se trata de un entorno altamente modificado por la acción del hombre, con diversa infraestructura a su alrededor (línea eléctrica de 20 KV, etc), diversos pozos de regadío, infraestructura civil de transporte (línea ferroviaria de alta velocidad y autovía) así como grandes extensiones de cultivo, destacando por encima de todos la vid. Por lo tanto, se trata de un paisaje antropizado, sin núcleos de población en sus inmediaciones. Se realizarán las necesarias replantaciones perimetrales, para disminuir este impacto paisajístico. A su vez indicar que no limita el campo visual al tratarse de una extensa llanura, y presentar la instalación una altura máxima de 3 m sobre la rasante.
- Se prohíbe la colocación y el mantenimiento de anuncios, carteles, vallas publicitarias o instalaciones de carácter similares: La actividad objeto de este proyecto no precisa, ni se tiene previsto la implantación de ningún tipo de anuncio o valla publicitaria de ningún tipo.
- Las construcciones deberán armonizarse en el entorno inmediato, así como con las características propias de la arquitectura rural o tradicional de la zona donde se vayan a implantar: Se utilizarán características constructivas para las edificaciones previstas, de carácter rural, teniéndose en todo momento presente la mayor integración posible en el medio en el que se desarrolla la actividad.
- Las construcciones deberán presentar todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminados, con empleo en ellos de las formas y los materiales que menor impacto produzcan, así como los colores tradicionales en la zona, o en todo caso, los que favorezcan en mayor medida la integración en el entorno inmediato y en el paisaje: Todas las construcciones previstas presentarán totalmente terminadas tanto sus cerramientos exteriores como su cubierta, a su vez se utilizarán colores claros para su acabado acordes con el medio rural en el que se desarrolla la instalación.
- Tener el carácter de aisladas: Se verifica la no formación de núcleo de población y por lo tanto el tener carácter de aislada.
- Retranquearse como mínimo, cinco metros a linderos y quince metros al eje de caminos o vías de acceso: Como se ha indicado anteriormente y puede verse en el proyecto y cartografía adjunta se verifica el cumplimiento de dichas indicaciones.
- No tener ni más de dos plantas ni una altura a cumbrera superior a ocho metros y medio, medidos en cada punto del terreno natural original, salvo que las características específicas derivadas de su uso hicieran imprescindible superarlas en alguno de sus puntos: Se verifica este punto en la documentación gráfica y escrita de proyecto, con una altura máxima de 3 m sobre rasante.

4.4.6. ARTÍCULO 56.

Se deberá de verificar:

- En los usos y actividades que se legitimen y autoricen en suelo rústico, así como en las construcciones e instalaciones que les deban otorgar soporte, se entenderán siempre incluidos cuantos de carácter accesorio sean imprescindibles de acuerdo con la legislación de seguridad, protección civil, laboral o sectorial que sea de pertinente aplicación: La actividad contará con todos los servicios necesarios para el desarrollo de su actividad, así como para verificar el cumplimiento de la normativa vigente.
- Todas las construcciones e instalaciones que se ejecuten para establecer y desarrollar usos y actividades en suelo rústico deberán comprender la totalidad de las correspondientes a cuantos servicios demanden y para su adecuada conexión con las correspondientes redes generales: La instalación objeto de este proyecto contará con las necesarias instalaciones auxiliares.

4.4.7. ARTÍCULO 60.

El suelo rústico de reserva podrá ser calificado, a los efectos de lo dispuesto en el apartado 3º número 1 del artículo 54 para la legitimación de obras, construcciones o instalaciones destinadas al desarrollo de actividades y usos que precisen emplazarse en el suelo rústico y tengan cualquiera de los objetos siguientes:

- La implantación y el funcionamiento de cualquier clase de equipamiento colectivo, así como de actividades o establecimientos de carácter industrial, terciario, de turismo rural o de servicios, siempre que, en todos los casos y con cargo exclusivo a la correspondiente actuación, resuelvan satisfactoriamente las infraestructuras y los servicios para su funcionamiento interno, así como la conexión de los mismos con las redes de infraestructuras y servicios exteriores y la incidencia que suponga en la capacidad y funcionalidad de estas: Como se ha indicado anteriormente, correrá a cargo del promotor y titular, en el porcentaje solicitado, cuantas infraestructuras sean necesarias para el funcionamiento de la planta.

4.4.8. ARTÍCULO 63.

Las obras, las construcciones y las instalaciones previstas en el artículo 54 y los usos y las actividades a los que estas últimas se destinan, así como las parcelaciones a que den lugar, deberán cumplir, además de los que reglamentariamente se determinen, los siguientes requisitos:

- En el caso de equipamientos colectivos, de actividades industriales, productivas, terciarias, de turismo rural o de servicios, lo dispuesto en la ordenación territorial y urbanística debiendo tener la finca la superficie mínima y la ocupación por la edificación será la que por ámbitos y tipologías se establezca en las Instrucciones Técnicas del Planeamiento o en su defecto, la que de manera motivada y justificada se fije en el planeamiento en función de los usos y actividades a implantar: Se justifica el cumplimiento de las Instrucciones Técnicas de Planeamiento.

A los efectos de requisitos administrativos, bastará con el otorgamiento de la calificación urbanística la presentación de la copia de solicitud de las concesiones, permisos o autorizaciones

necesarias, así como el estudio de impacto ambiental.

4.4.9. ARTÍCULO 64.

Las obras, las construcciones y las instalaciones previstas en el artículo 54 y los usos y las actividades a los que estas últimas se destinen, precisarán para su legitimación licencia municipal, además de calificación urbanística previa a la licencia. En todos los casos se requerirán los informes sectoriales legalmente preceptivos, de acuerdo con lo previsto en el apartado a) número 1.2 del artículo 63.

La calificación urbanística, cuando sea precisa para la legitimación de actos de construcción, uso y aprovechamiento del suelo promovidos por particulares, deberá:

- Determinar exactamente las características del aprovechamiento que otorgue, así como las condiciones para su materialización, de conformidad con la declaración de impacto ambiental o autorización ambiental integrada: Se justificará en el otorgamiento de calificación urbanística.
- Fijar la superficie de terrenos que deba ser objeto de replantación para preservar los valores naturales o agrarios de éstos y de su entorno, superficie que no podrá ser inferior a la mitad de la total de la finca en los casos de depósitos de materiales, almacenamiento de maquinaria, estacionamiento de vehículos y de equipamientos colectivos e instalaciones o establecimientos industriales o terciarios, pudiendo disponerse en todo el perímetro de barreas arbóreas, con el objeto de su mejor integración en el entorno: La planta solar contará con una importante superficie de repoblación perimetral, así como la necesaria repoblación compensatoria en la misma parcela o en parcelas anexas propiedad del titular de la actividad, como puede verse en la documentación gráfica adjunta.
- Establecer el plan de restauración o de obras y trabajos para la corrección de los efectos derivados de las actividades o usos desarrollados y la reposición de los terrenos a determinado estado, que deberá ser ejecutado al término de dichas actividades o usos, y en todo caso, una vez caducada la licencia municipal y la calificación le sirva de soporte:
Se justificará dicho punto en esta memoria.

3.5. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE SUELO RÚSTICO.

La actividad propuesta en este proyecto, deberá de cumplir con la legislación vigente en cuanto, a las instalaciones específicas incluidas en la planta, así como con el Reglamento de Suelo Rústico de Castilla La Mancha, aprobado por el Decreto 242/2004. Dado el uso o actividad a realizar en el indicado suelo rústico de reserva, será necesario justificar los siguientes puntos del mencionado artículo:

- Título IV, Capítulo I, Usos, actividades y actos en suelo rústico:
 - Artículo 11: Usos, actividades y actos que pueden realizarse en suelo rústico de reserva.
- Título IV, Capítulo II, Condiciones y requisitos generales:
 - Artículo 16: Las determinaciones de directa aplicación y las de carácter subsidiario.
 - Artículo 17: Requisitos administrativos.
 - Artículo 23: Actividades industriales y productivas.
 - Artículo 24: Depósitos de materiales o de residuos, almacenamiento de maquinaria y estacionamiento de vehículos al aire libre.

3.5.1. ARTÍCULO 11.

En los terrenos clasificados como suelo rústico de reserva podrán llevarse a cabo, con las condiciones y requisitos establecidos en los artículos siguientes, los siguientes usos globales y pormenorizados, así como sus actividades, actos y construcciones asociados:

- Usos industriales, terciarios y dotacionales de titularidad privada:
- Usos dotacionales de equipamientos: Elementos pertenecientes al sistema energético en todas sus modalidades, incluida la generación, redes de transporte y distribución.

Por lo tanto se justifica la instalación objeto de este proyecto como uso permitido en suelo rústico de reserva, al considerarse un uso dotacional de titularidad privada de equipamientos de generación de energía.

4.7. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Un estudio topográfico consiste en elaborar un mapa o representación gráfica que refleje con precisión todas las características geográficas, físicas y geológicas del terreno en donde se va a trabajar, conoceremos las características naturales, es decir, ríos, arroyos, vegetación y demás información; para la construcción de plantas fotovoltaicas resulta imprescindible un estudio previo de planimetría y nivelación del terreno para la colocación correcta de los paneles solares y así conseguir el máximo rendimiento posible en la instalación.

Para este estudio es necesario tener la mayoría de los recursos disponibles y en la actualidad los drones se han convertido en una herramienta casi indispensable, el cual dará detalles importantes del sitio.

Cada proyecto tiene características únicas y por ello es necesario un análisis previo para hacer una interpretación y adaptación del proyecto de ser necesario. La diversidad y desniveles en los terrenos, los relieves complejos o ligeros pueden impedir una distribución óptima de la implantación.

Se ha estudiado la superficie a ocupar por el proyecto FV Quijote III, con medios telemáticos y fotografías con dron en donde se ha determinado que es una superficie libre de afecciones que puedan afectar el rendimiento del proyecto como lo podemos ver en los planos de topografía contenidos en el capítulo de Planos.

4.8. ESTUDIO HIDRÁULICO

El estudio hidráulico está orientado a determinar los riesgos de inundabilidad en un terreno, el desbordamiento de ríos, problemas de erosionabilidad de una determinada zona y a plantear las recomendaciones preliminares del drenaje. Este estudio es necesario para lograr una precisa caracterización de la zona para obtener resultados que nos ayudaran a plantear de forma correcta el proyecto.

En la superficie a ocupar por el proyecto y en un radio considerable no hay afecciones hidráulicas reseñables que puedan afectar el rendimiento de la planta solar.

5. PLAN DE DESMANTELAMIENTO

5.1. PLAN DE DESMANTELAMIENTO

5.1.1 Objeto

El presente plan tiene como objeto desarrollar y describir las actividades del futuro desmantelamiento de los elementos del proyecto de referencia, la Planta Solar Fotovoltaica y su infraestructura de evacuación, una vez que está finalice su vida útil.

5.1.2 Etapas del desmantelamiento

Considerando todas las instalaciones e infraestructuras pertenecientes al proyecto, se diferencian diferentes etapas o líneas de actuación.

Etapas 1: Desmantelamiento de las instalaciones del proyecto

- Desmantelamiento de los paneles solares, los centros de transformación y el vallado perimetral.
- Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas.
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de las zanjas de la línea

Etapas 2: Recuperación del suelo ocupado y revegetación

- Restitución del suelo
- Labores de revegetación

Etapas 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos.

5.1.3 Desmantelamiento de las instalaciones de la planta solar fotovoltaica y su línea eléctrica de evacuación

5.1.3.1 Desmantelamiento de los paneles de la planta solar, centro de transformación y vallado perimetral.

Se procederá a desmontar los módulos fotovoltaicos de las estructuras soporte a las que están sujetos. Una vez desmontados, se procederá a almacenarlos para ser posteriormente transportados a la planta de reciclaje autorizada más próxima para la elaboración de nuevos módulos. También se desmantelarán las diferentes estructuras soporte. Por otro lado, se procederá a la retirada del contenedor estandarizado donde se aloja cada centro de transformación, y al picado y extracción de la losa de hormigón que le sirve de cimentación. Posteriormente, se llevará acabo el relleno de la excavación sobre la que se alojaba la cimentación. Por último, se procederá al desmontado de la malla metálica y de los postes de tubo de acero reforzado y galvanizado que constituyen el vallado perimetral del parque fotovoltaico extrayendo los tacos prismáticos de hormigón en masa, gestionando cada residuo según su naturaleza.

5.1.3.2 Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas

Será necesaria la restitución del suelo afectado por la construcción de nuevos viales internos que dan acceso a la planta solar fotovoltaica. El terreno habrá sufrido un desbroce y una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia de la planta solar.

Con esta intención sólo serán objeto de desmantelamiento y posterior revegetación los viales de nueva construcción, dado que los viales preexistentes cumplen la función de acceso y vía de comunicación a los terrenos colindantes; por tanto, deberán permanecer para mantener dicha función.

Para la recuperación del suelo ocupado por los viales de nueva construcción y sus cunetas, se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales y posterior retirada a vertedero. Además, se propone un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo.

A continuación, se procederá a su relleno con tierra apropiada, perteneciendo esta actuación a la restauración de suelo y a su revegetación, que se desarrolla en la Etapa 2

5.1.3.3. Restitución del cableado subterráneo y restauración de las zanjas.

El proyecto contará con una red de cableado enterrado para posibilitar el transporte de energía eléctrica y la intercomunicación interior con la subestación eléctrica. Este cableado soterrado se corresponde con la línea de 20 kV entre la planta solar fotovoltaica y la subestación eléctrica y el cableado de la zanja de canalización eléctrica de esta misma planta solar.

En cuanto a la retirada de los mismos existen dos posibilidades; si la extracción de dicha red podría alterar la vegetación que de forma natural haya cubierto la superficie que cubre los tendidos, se propone, como alternativa, la posibilidad de que, una vez inutilizados los tendidos eléctricos, éstos permanezcan soterrados. La segunda posibilidad existente es la extracción de los tendidos eléctricos de las zanjas. En el presente plan se contempla la situación más desfavorable, es decir su extracción, lo que implicaría desbrozar, abrir las zanjas, volver a cerrar y restaurar

5.1.3.4 Restauración del suelo y plan de revegetación.

En el siguiente apartado se desarrolla la Etapa 2, que consiste en la revegetación de las distintas superficies afectadas por el desmantelamiento. Se seguirá la siguiente metodología:

- Identificación de las áreas objeto de restauración y revegetación.
- Desglose de las labores de restauración y revegetación.
- Presupuesto.

5.1.3.5 Áreas objeto de restauración revegetación

Lo primero es identificar la superficie afectada, que comprende:

- Viales internos de nueva construcción y sus cunetas.
- Zanjas tras la retirada del cableado subterráneo.
- Superficies de ocupación de los paneles fotovoltaicos.
- Superficies de ocupación de los centros de transformación.
- Zonas de casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento.

5.1.3.6. Viales internos y cunetas

Como ya se comentó en el apartado anterior, se procede a la restitución de los viales de nueva construcción.

5.1.3.7 Zanjas tras la retirada del cableado subterráneo

Estas zanjas se corresponden con las zanjas para el cableado dentro de la Planta Solar Fotovoltaica y de la línea de evacuación subterránea a la subestación eléctrica. Se considera para la revegetación una

anchura de 0,60 m para todas las zanjas, a excepción de la zanja de la línea de evacuación de la planta solar a el punto de interconexión.

5.1.3.8. Superficies de ocupación de los paneles solares y centros de transformación

La superficie total de ocupación de los paneles fotovoltaicos (campos de seguidores) y centros de transformación de la planta solar proyectada es 8.207,3338 m².

5.1.3.9. Zonas de casetas y almacenamiento durante las obras de desmantelamiento

En esta explanada se localizarán los materiales a emplear en la obra, la maquinaria, así como la instalación de las casetas de obra. Se considera que el total a revegetar de esta superficie es de 4.103,7 m² aproximadamente.

6. CONCLUSIONES

6.1 GENERALES

Se considera que, con lo aportado en la presente memoria, se da por reflejada y justificadas las instalaciones a implantar y obtener así las correspondientes autorizaciones y licencias que la autoridad competente considere le son de aplicación.

El que suscribe, se pone a disposición de cualquier aclaración o modificación que sea preciso insertar y da por terminado la presente memoria.

Albacete, noviembre de 2024.

El Técnico.



Jesús Pacheco Vaquero
Ingeniero Industrial
Colegiado 941, COLIEX

7. PRESUPUESTO

7.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Presupuesto Planta Fotovoltaica + infraestructuras de evacuación y conexión a red						
Código	Nat	Ud	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
00	Capítulo		PLANTA FOTOVOLTAICA DE 597 KWp "FV Quijote III"	1	334.492,73	334.492,73
01	Capítulo		OBRA CIVIL	1	22.446,62	22.446,62
01.1	Capítulo		MOVIMIENTO DE TIERRAS	1	613,40	613,40
01.4	Capítulo		VALLADO PERIMETRAL	1	4.158,89	4.158,89
01.5	Capítulo		CIMENTACIONES	1	1.905,38	1.905,38
01.6	Capítulo		CANALIZACIONES	1	15.768,94	15.768,94
02	Capítulo		OBRA MECÁNICA-ELÉCTRICA	1	285.112,36	285.112,36
02.1	Capítulo		ESTRUCTURAS	1	29.473,89	29.473,89
02.2	Capítulo		MÓDULOS SOLARES FOTOVOLTAICOS	1	115.967,25	115.967,25
02.3	Capítulo		INVERSORES	1	17.671,20	17.671,20
02.4	Capítulo		CUADROS DE BAJA TENSIÓN	1	5.147,42	5.147,42
02.5	Capítulo		CABLEADO	1	22.766,40	22.766,40
02.6	Capítulo		PUESTA A TIERRA	1	5.842,40	5.842,40
02.7	Capítulo		CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE CLIENTE	1	16.870,86	16.870,86
02.8	Capítulo		LSMT PARTICULAR	1	943,67	943,67
02.9	Capítulo		CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CLIENTE	1	23.605,19	23.605,19
02.10	Capítulo		CENTRO DE SECCIONAMIENTO COMPAÑÍA	1	35.096,68	35.096,68
02.11	Capítulo		LSMT COMPAÑÍA	1	1.120,69	1.120,69
02.12	Capítulo		TRABAJOS DE REFUERZO, ADAPTACIÓN DECAIL ENERGIA, S.L.	1	10.606,71	10.606,71
03	Capítulo		INSTALACIONES AUXILIARES	1	4.285,79	4.285,79
04	Capítulo		CONTROL DE CALIDAD	1	2.793,62	2.793,62
05	Capítulo		GESTIÓN DE RESIDUOS	1	9.729,94	9.729,94
06	Capítulo		SEGURIDAD Y SALUD	1	2.017,62	2.017,62
07	Capítulo		PLAN DE RESTAURACIÓN	1	8.106,78	8.106,78
TOTAL CAPÍTULO 00. PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 597 kWp "FV Quijote III"				1	334.492,73	334.492,73

Tabla 14 Presupuesto Planta fotovoltaica

Asciende aproximadamente el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CENTIMOS.

El desglose de las infraestructuras necesarias para la evacuación de la energía generada y conexión con la red de la Distribuidora Eléctrica, se muestra a continuación:

Presupuesto infraestructuras de evacuación y conexión a red						
<i>Código</i>	<i>Nat</i>	<i>Ud</i>	<i>Resumen</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Importe</i>
00	Capítulo		INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN Y CONEXIÓN A RED	1	46.824,09	46.824,09
01	Capítulo		CENTRO DE SECCIONAMIENTO COMPAÑÍA	1	35.096,68	35.096,68
02	Capítulo		LSMT COMPAÑÍA	1	1.120,69	1.120,69
03	Capítulo		TRABAJOS DE REFUERZO, ADAPTACIÓN DECAIL ENERGIA, S.L.	1	10.606,71	10.606,71
03.01	Partida		Desmontaje Apoyos	1		
03.02	Partida		Nuevos Apoyos	1		
03.03	Partida		Nuevos elementos MP	2		

8. ANEJOS

8.1 FICHA TÉCNICA MODULOS

8.2 FICHA TÉCNICA INVERSOR

8.3 ESTUDIO DE CAPACIDAD PVSYST

in



HiKu7 Mono PERC

640 W ~ 665 W

CS7N-640 | 645 | 650 | 655 | 660 | 665MS

MORE POWER

-  Module power up to 665 W
Module efficiency up to 21.4 %
-  Up to 3.5 % lower LCOE
Up to 5.7 % lower system cost
-  Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
-  Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
-  Better shading tolerance

MORE RELIABLE

-  40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

12 Years Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*

25 Years Linear Power Performance Warranty*

**1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%**

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / INMETRO
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
Take-e-way

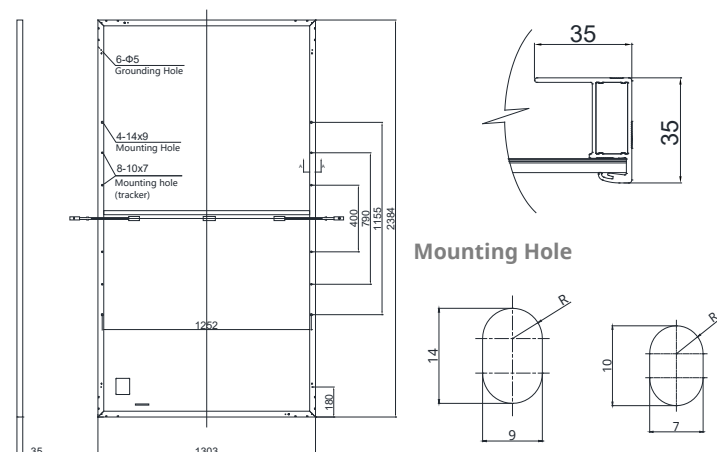


* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 52 GW deployed around the world since 2001.

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

Rear View



CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS
Nominal Max. Power (Pmax)	640 W	645 W	650 W	655 W	660 W	665 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	37.5 V	37.7 V	37.9 V	38.1 V	38.3 V	38.5 V
Opt. Operating Current (Imp)	17.07 A	17.11 A	17.16 A	17.20 A	17.24 A	17.28 A
Open Circuit Voltage (Voc)	44.6 V	44.8 V	45.0 V	45.2 V	45.4 V	45.6 V
Short Circuit Current (Isc)	18.31 A	18.35 A	18.39 A	18.43 A	18.47 A	18.51 A
Module Efficiency	20.6%	20.8%	20.9%	21.1%	21.2%	21.4%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC) or 1000V (IEC)					
Module Fire Performance	CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	30 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ + 10 W					

CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS
Nominal Max. Power (Pmax)	478 W	482 W	486 W	489 W	493 W	497 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	35.0 V	35.2 V	35.4 V	35.6 V	35.8 V	36.0 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.66 A	13.70 A	13.73 A	13.75 A	13.78 A	13.81 A
Open Circuit Voltage (Voc)	42.0 V	42.2 V	42.4 V	42.6 V	42.8 V	43.0 V
Short Circuit Current (Isc)	14.77 A	14.80 A	14.84 A	14.87 A	14.90 A	14.93 A

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

A

B

■ 1000 W/m²
 ■ 800 W/m²
 ■ 600 W/m²
 ■ 400 W/m²
 ■ 200 W/m²

5°C
 25°C
 45°C
 65°C

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 35 mm (93.9 × 51.3 × 1.38 in)
Weight	34.4 kg (75.8 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm ² (IEC)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

[illegible]

10 Technical Data

10.1 SUN2000-(90KTL, 95KTL) Series Technical Data

Efficiency

Item	SUN2000-90 KTL-H0	SUN2000-90 KTL-H1	SUN2000-90 KTL-H2	SUN2000-95 KTL-INH0	SUN2000-95 KTL-INH1
Maximum efficiency	99.00%				
Chinese efficiency	-	-	-	-	-
EU efficiency	98.80%	98.80%	98.80%	98.80%	98.80%

Input

Item	SUN2000-90K TL-H0	SUN2000-90K TL-H1	SUN2000-90K TL-H2	SUN2000-95K TL-INH0	SUN2000-95K TL-INH1
Maximum input power	102,000 W	102,000 W	102,000 W	102,000 W	112,200 W
Maximum input voltage	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V	1500 V
Lowest operating/ startup voltage	600/650 V				
Operating voltage range	600–1500 V				

Item	SUN2000-90K TL-H0	SUN2000-90K TL-H1	SUN2000-90K TL-H2	SUN2000-95K TL-INH0	SUN2000-95K TL-INH1
Full-load MPPT voltage range	880–1300 V				
Rated input voltage	1080 V				
Maximum input current (per MPPT)	22 A	22 A	25 A	22 A	25 A
Maximum short-circuit current (per MPPT)	33 A				
Maximum backfeed current to the PV array	0 A				
Number of inputs	12				
Number of MPP trackers	6				

Output

Item	SUN2000-90 KTL-H0	SUN2000-90 KTL-H1	SUN2000-90 KTL-H2	SUN2000-95 KTL-INH0	SUN2000-95 KTL-INH1
Rated active power	90 kW	90 kW	90 kW	90 kW	90 kW
Maximum apparent power	100 kVA	100 kVA	100 kVA	100 kVA	110 kVA
Maximum active power ($\cos\phi = 1$)	100 kW	100 kW	100 kW	100 kW	110 kW
Rated output voltage	800 V AC, 3W+PE				
Rated output current	65.0 A	65.0 A	65.0 A	65.0 A	65.0 A

Item	SUN2000-90 KTL-H0	SUN2000-90 KTL-H1	SUN2000-90 KTL-H2	SUN2000-95 KTL-INH0	SUN2000-95 KTL-INH1
Adapted power grid frequency	50/60 Hz				
Maximum output current	72.9 A	72.9 A	72.9 A	72.9 A	80.2 A
Power factor	0.8 leading... 0.8 lagging				
Maximum total harmonic distortion (rated power)	< 3%				

Protection

Item	SUN2000-90 KTL-H0	SUN2000-90 KTL-H1	SUN2000-90 KTL-H2	SUN2000-95 KTL-INH0	SUN2000-95 KTL-INH1
Input DC switch	Supported				
Anti-islanding protection	Supported				
Output overcurrent protection	Supported				
Input reverse connection protection	Supported				
PV string fault detection	Supported				
DC surge protection	Type II				
AC surge protection	Type II				
Insulation resistance detection	Supported				
Residual current monitoring	Supported				

Display and Communication

Item	SUN2000-90 KTL-H0	SUN2000-90 KTL-H1	SUN2000-90 KTL-H2	SUN2000-95 KTL-INH0	SUN2000-95 KTL-INH1
Display	LED indicator, Bluetooth module+app, USB data cable+app, and WLAN module+app				
RS485	Supported				
MBUS	Supported				

Common Parameters

Item	SUN2000-90 KTL-H0	SUN2000-90 KTL-H1	SUN2000-90 KTL-H2	SUN2000-95 KTL-INH0	SUN2000-95 KTL-INH1
Dimensions (W x H x D)	1075 mm x 605 mm x 310 mm				
Net weight	76±1 kg	76±1 kg	79±1 kg	76±1 kg	79±1 kg
Operating temperature	-25°C to +60°C				
Cooling mode	Natural convection				
Highest operating altitude	4000 m				
Operating relative humidity	0%–100% RH				
Input terminal	Amphenol UTX		Amphenol UTX/Staubli MC4 EVO2	Amphenol UTX	
Output terminal	Cable gland + OT/DT terminal				
Overvoltage level	II (DC)/III (AC)				
IP rating	IP65				
Protection level	I				
Pollution degree	III				

SUN2000-215KTL-H0

Smart String Inverter



9
MPP Trackers



99.0%
Max. Efficiency



String-level
Management



Smart I-V Curve
Diagnosis Supported



MBUS
Supported



Fuse Free
Design

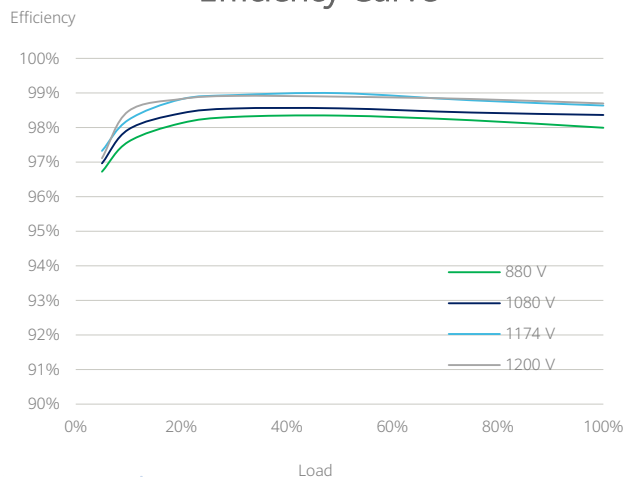


Surge Arresters for
DC & AC

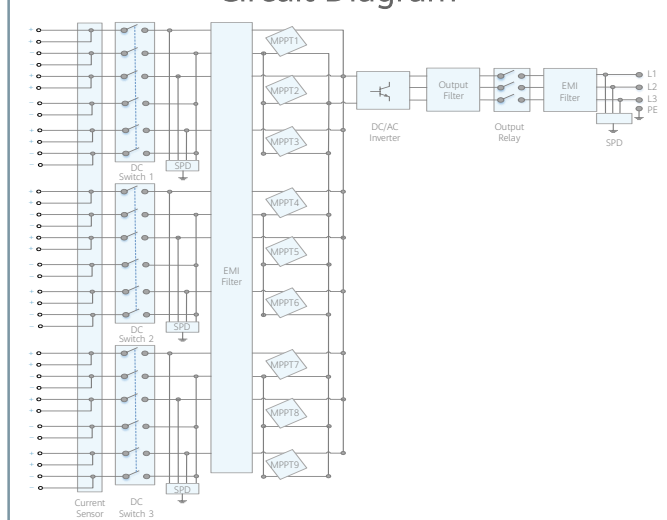


IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.00%
European Efficiency	≥98.60%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	50 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

PVsyst - Informe de simulación

Sistema conectado a la red

Proyecto: FV QUIJOTE III

Variante: 220613_FV QUIJOTE III_P8.5_650_V0

Cobertizos en el suelo

Potencia del sistema: 597 kWp

Villar de Chinchilla Q3 - España



Proyecto: FV QUIJOTE III

Variante: 220613_FV QUIJOTE III_P8.5_650_V0

PVsyst V7.2.8

VC1, Fecha de simulación:

13/06/22 14:32

con v7.2.8

Resumen del proyecto

Sitio geográfico

Villar de Chinchilla Q3

España

Situación

Latitud 38.90 °N

Longitud -1.52 °W

Altitud 912 m

Zona horaria UTC+1

Configuración del proyecto

Albedo 0.20

Datos meteo

Villar de Chinchilla Q3

PVGIS api TMY

Resumen del sistema

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Plano fijo

Inclinación/Azimut 35 / 0 °

Cobertizos en el suelo

Sombreados cercanos

Sombreados lineales

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Información del sistema

Conjunto FV

Núm. de módulos

918 unidades

Pnom total

597 kWp

Inversores

Núm. de unidades

3 unidades

Pnom total

490 kWca

Proporción Pnom

1.218

Resumen de resultados

Energía producida 1032 MWh/año Producción específica 1730 kWh/kWp/año Proporción rend. PR 83.72 %

Tabla de contenido

Resumen de proyectos y resultados	2
Parámetros generales, Características del conjunto FV, Pérdidas del sistema.	3
Definición del sombreado cercano - Diagrama de iso-sombreados	5
Resultados principales	6
Diagrama de pérdida	7
Gráficos especiales	8
Evaluación P50 - P90	9



Proyecto: FV QUIJOTE III

Variante: 220613_FV QUIJOTE III_P8.5_650_V0

PVsyst V7.2.8

VC1, Fecha de simulación:
13/06/22 14:32
con v7.2.8

Parámetros generales

Sistema conectado a la red

Orientación campo FV

Orientación

Plano fijo
Inclinación/Azmut 35 / 0 °

Cobertizos en el suelo

Configuración de cobertizos

Núm. de cobertizos 17 unidades

Tamaños

Espaciamiento cobertizos 8.50 m
Ancho de colector 4.79 m
Proporc. cob. suelo (GCR) 56.3 %

Ángulo límite de sombreado

Ángulo límite de perfil 31.0 °

Modelos usados

Transposición Perez
Difuso Importado
Circunsolar separado

Horizonte

Horizonte libre

Sombreados cercanos

Sombreados lineales

Necesidades del usuario

Carga ilimitada (red)

Características del conjunto FV

Conjunto #1 - Conjunto FV

Módulo FV

Fabricante CSI Solar Co., Ltd.
Modelo CS7N-650MS 1500V

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 650 Wp
Número de módulos FV 783 unidades
Nominal (STC) 509 kWp
Módulos 29 Cadenas x 27 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 468 kWp
U mpp 915 V
I mpp 511 A

Inversor

Fabricante Huawei Technologies
Modelo SUN2000-215KTL-H0

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 200 kWca
Número de inversores 2 unidades
Potencia total 400 kWca
Voltaje de funcionamiento 500-1500 V
Potencia máx. (=>30°C) 215 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 1.27

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Módulo FV

Fabricante CSI Solar Co., Ltd.
Modelo CS7N-650MS 1500V

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 650 Wp
Número de módulos FV 135 unidades
Nominal (STC) 87.8 kWp
Módulos 5 Cadenas x 27 En series

En cond. de funcionam. (50°C)

Pmpp 80.6 kWp
U mpp 915 V
I mpp 88 A

Inversor

Fabricante Huawei Technologies
Modelo SUN2000-95KTL-INH0

(Definición de parámetros personalizados)

Unidad Nom. Potencia 90 kWca
Número de inversores 1 unidad
Potencia total 90.0 kWca
Voltaje de funcionamiento 600-1450 V
Potencia máx. (=>40°C) 100 kWca
Proporción Pnom (CC:CA) 0.98

Potencia FV total

Nominal (STC) 597 kWp
Total 918 módulos
Área del módulo 2852 m²

Potencia total del inversor

Potencia total 490 kWca
Núm. de inversores 3 unidades
Proporción Pnom 1.22

**PVsyst V7.2.8**

VC1, Fecha de simulación:
13/06/22 14:32
con v7.2.8

Pérdidas del conjunto**Pérdidas de suciedad del conjunto**

Frac. de pérdida 1.5 %

Factor de pérdida térmica

Temperatura módulo según irradiancia

Uc (const) 29.0 W/m²K

Uv (viento) 0.0 W/m²K/m/s

Pérdida diodos serie

Caída de voltaje 0.7 V

Frac. de pérdida 0.1 % en STC

LID - Degradación Inducida por Luz

Frac. de pérdida 2.0 %

Pérdida de calidad módulo

Frac. de pérdida -0.4 %

Pérdidas de desajuste de módulo

Frac. de pérdida 2.0 % en MPP

Pérdidas de desajuste de cadenas

Frac. de pérdida 0.1 %

Factor de pérdida IAM

Efecto de incidencia (IAM): Perfil definido por el usuario

20°	40°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.990	0.960	0.920	0.840	0.720	0.000

Pérdidas de cableado CC

Res. de cableado global 10 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #1 - Conjunto FV

Res. conjunto global 30 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Conjunto #2 - Subconjunto #2

Res. conjunto global 171 mΩ

Frac. de pérdida 1.5 % en STC

Pérdidas del sistema.**Indisponibilidad del sistema**

Frac. de tiempo 2.0 %

7.3 días,
3 períodos



PVsyst V7.2.8

VC1, Fecha de simulación:

13/06/22 14:32

con v7.2.8

Parámetro de sombreados cercanos

Perspectiva del campo FV y la escena de sombreado circundante

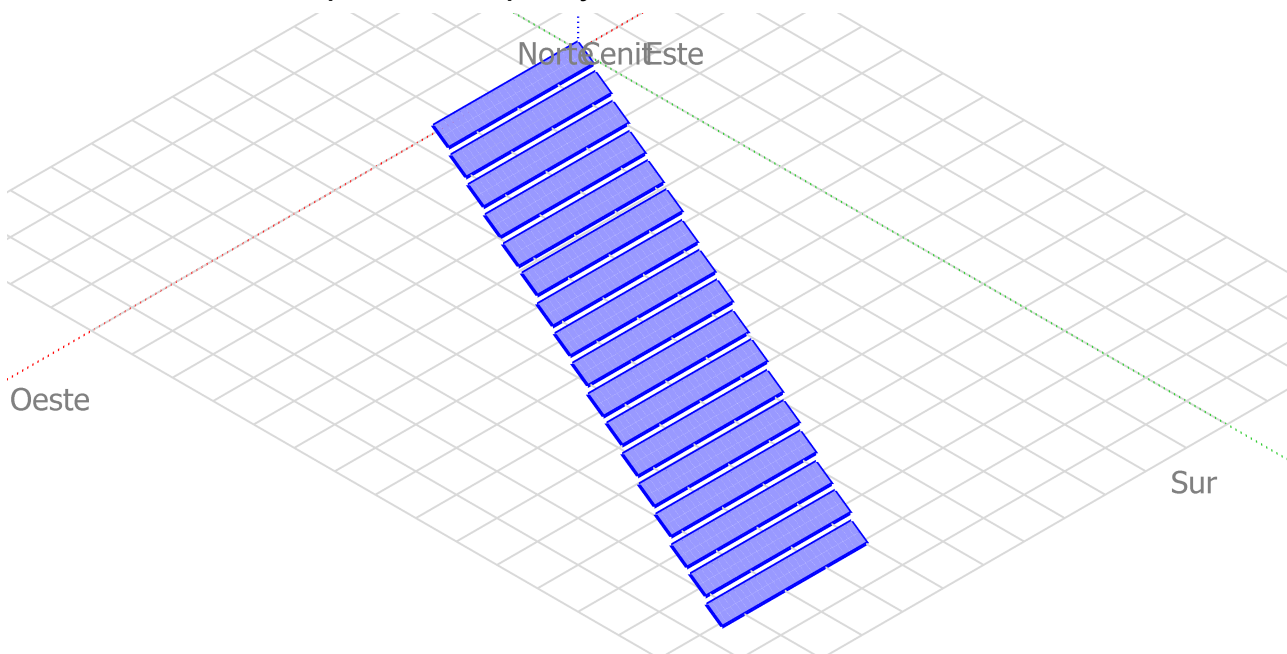
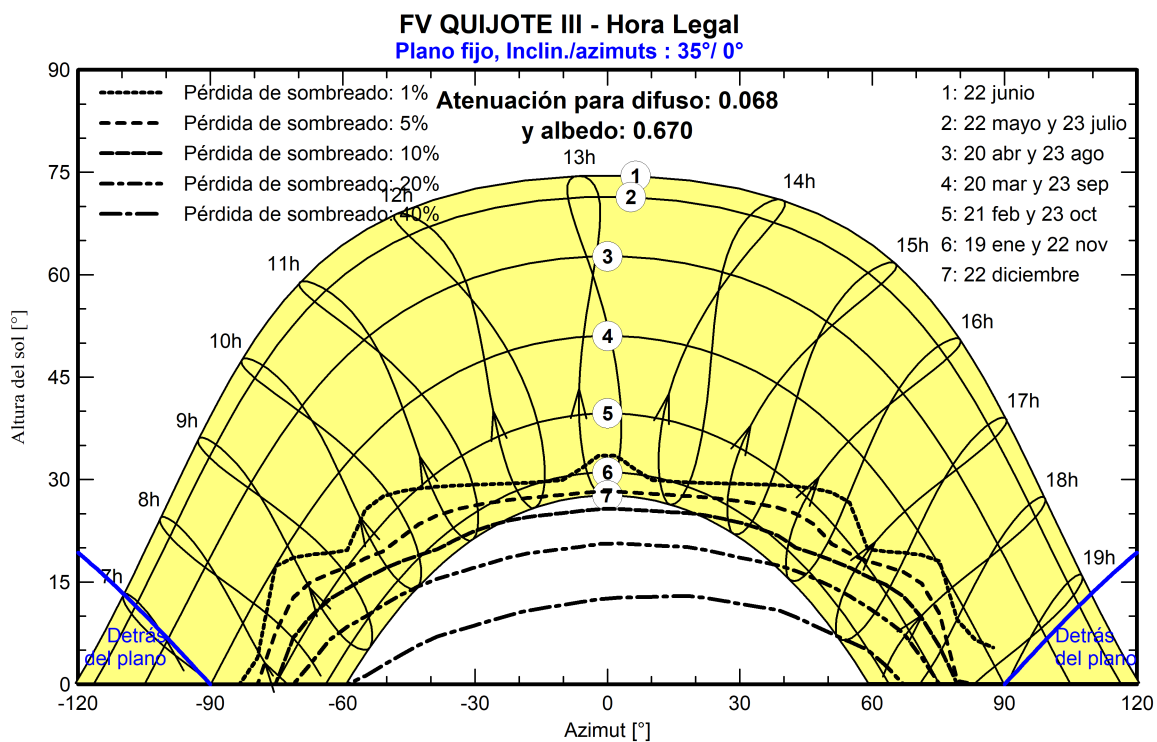


Diagrama de iso-sombreados





Proyecto: FV QUIJOTE III

Variante: 220613_FV QUIJOTE III_P8.5_650_V0

PVsyst V7.2.8

VC1, Fecha de simulación:

13/06/22 14:32

con v7.2.8

Resultados principales

Producción del sistema

Energía producida

1032 MWh/año

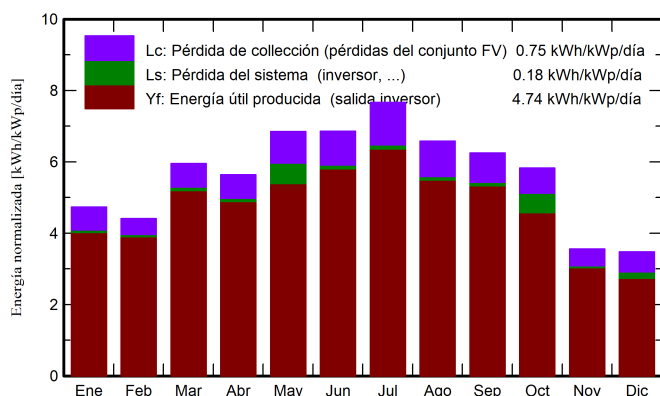
Producción específica

1730 kWh/kWp/año

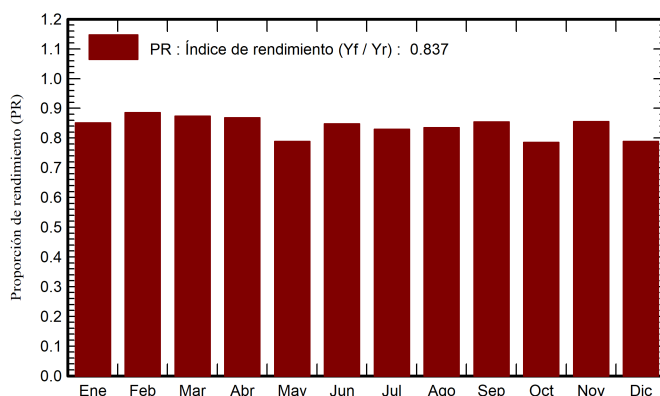
Proporción de rendimiento (PR)

83.72 %

Producciones normalizadas (por kWp instalado)



Proporción de rendimiento (PR)



Balances y resultados principales

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	proporción
Enero	82.7	25.58	3.49	146.7	132.1	75.8	74.5	0.851
Febrero	85.7	37.15	3.50	123.5	116.2	66.4	65.2	0.885
Marzo	145.1	48.16	6.19	184.7	177.1	97.9	96.2	0.873
Abril	157.8	63.09	9.07	169.2	161.1	89.2	87.7	0.868
Mayo	218.3	70.77	13.51	212.2	202.4	110.4	99.8	0.788
Junio	224.6	70.69	17.18	205.8	195.9	106.0	104.0	0.847
Julio	252.2	57.73	22.75	237.7	227.5	119.9	117.7	0.830
Agosto	196.5	60.74	21.36	203.9	195.0	103.5	101.6	0.835
Septiembre	157.0	53.79	16.46	187.4	179.6	97.2	95.5	0.854
Octubre	127.7	41.84	12.90	180.7	172.6	94.8	84.7	0.785
Noviembre	68.7	34.55	6.88	106.7	96.5	55.4	54.4	0.855
Diciembre	61.2	25.84	4.05	107.9	93.2	54.0	50.8	0.789
Año	1777.4	589.94	11.50	2066.3	1949.1	1070.4	1032.2	0.837

Leyendas

GlobHor Irradiación horizontal global

DiffHor Irradiación difusa horizontal

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Global incidente plano receptor

GlobEff Global efectivo, corr. para IAM y sombreados

EArray Energía efectiva a la salida del conjunto

E_Grid Energía inyectada en la red

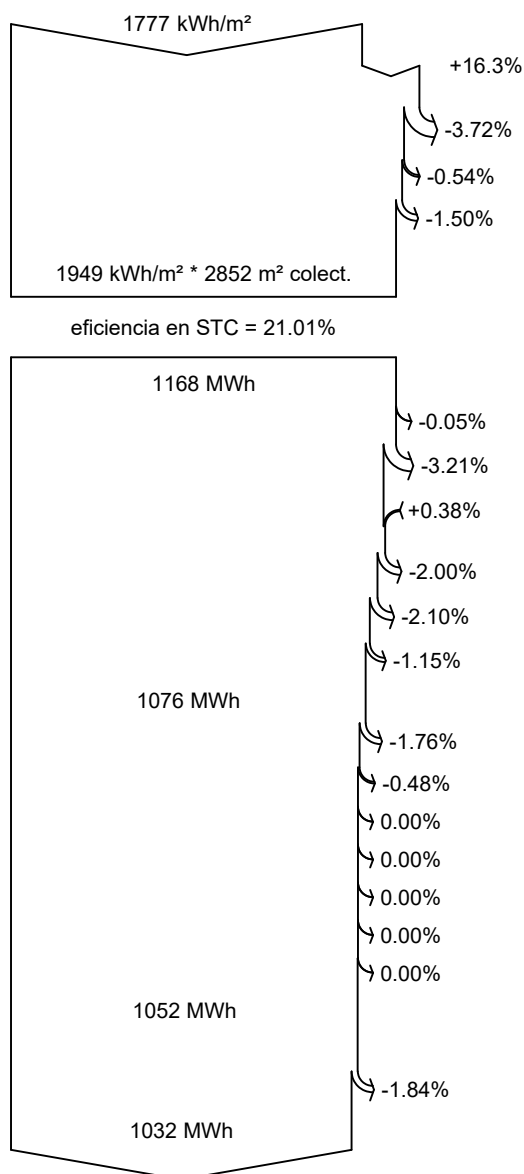
PR Proporción de rendimiento



PVsyst V7.2.8

VC1, Fecha de simulación:
13/06/22 14:32
con v7.2.8

Diagrama de pérdida



Irradiación horizontal global

Global incidente plano receptor

Sombreados cercanos: pérdida de irradiancia

Factor IAM en global

Factor de pérdida de suciedad

Irradiancia efectiva en colectores

Conversión FV

Conjunto de energía nominal (con efic. STC)

Pérdida FV debido al nivel de irradiancia

Pérdida FV debido a la temperatura.

Pérdida calidad de módulo

LID - Degradación inducida por luz

Pérdidas de desajuste, módulos y cadenas

Pérdida óhmica del cableado

Energía virtual del conjunto en MPP

Pérdida del inversor durante la operación (eficiencia)

Pérdida del inversor sobre potencia inv. nominal

Pérdida del inversor debido a la corriente de entrada máxima

Pérdida de inversor sobre voltaje inv. nominal

Pérdida del inversor debido al umbral de potencia

Pérdida del inversor debido al umbral de voltaje

Consumo nocturno

Energía disponible en la salida del inversor

Indisponibilidad del sistema

Energía inyectada en la red



PVsyst V7.2.8

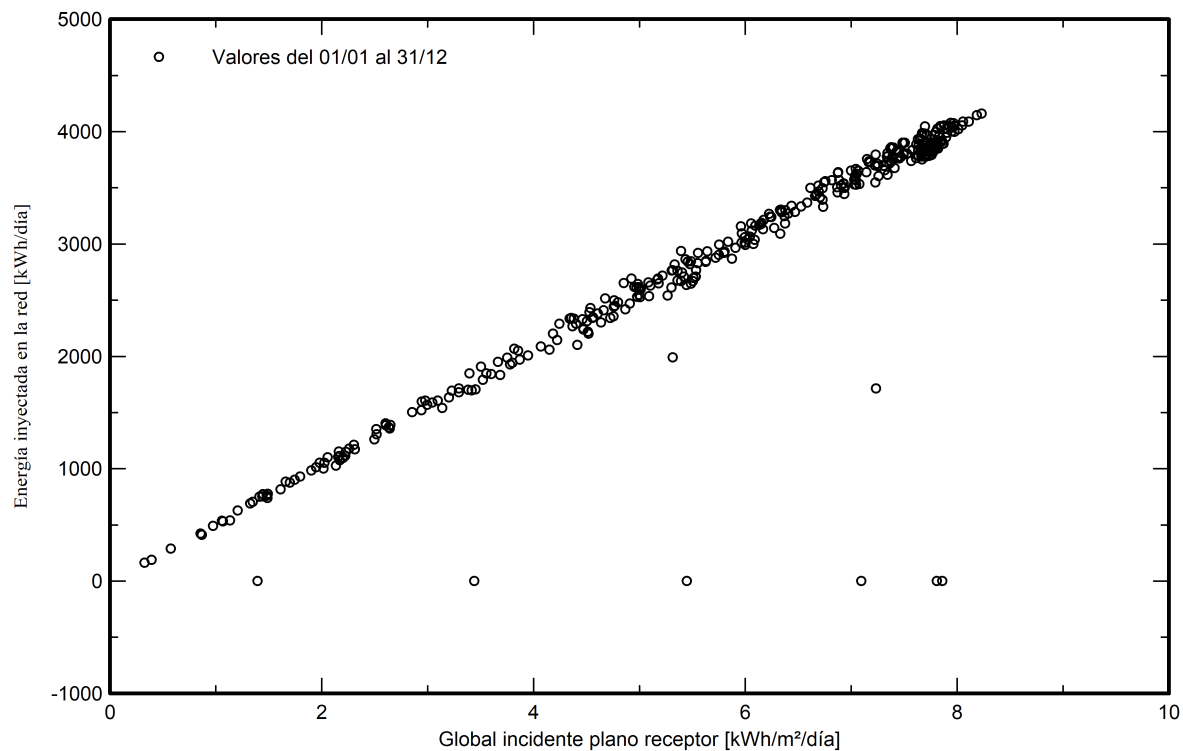
VC1, Fecha de simulación:

13/06/22 14:32

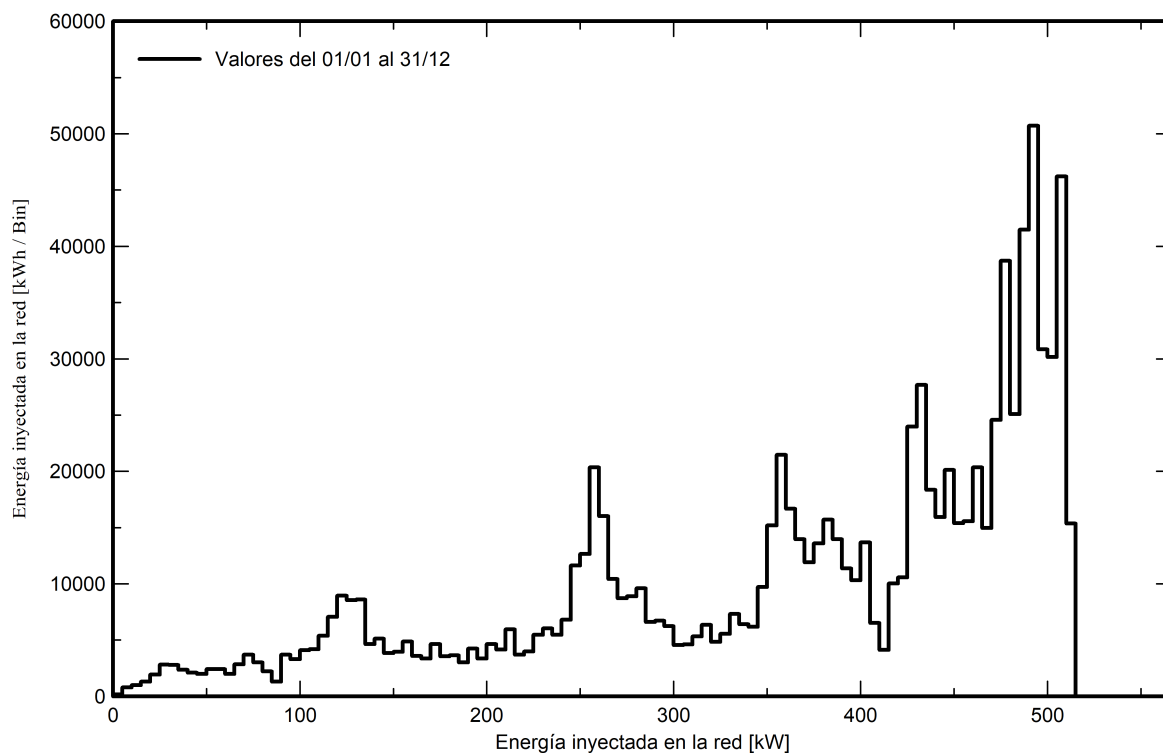
con v7.2.8

Gráficos especiales

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema





PVsyst V7.2.8

VC1, Fecha de simulación:
13/06/22 14:32
con v7.2.8

Evaluación P50 - P90

Datos meteo

Fuente PVGIS api TMY
Tipo TMY, multianual
Variabilidad año a año(Varianza) 0.5 %

Desviación especificada

Cambio climático 0.0 %

Variabilidad global (meteo y sistema)

Variabilidad (Suma cuadrática) 1.9 %

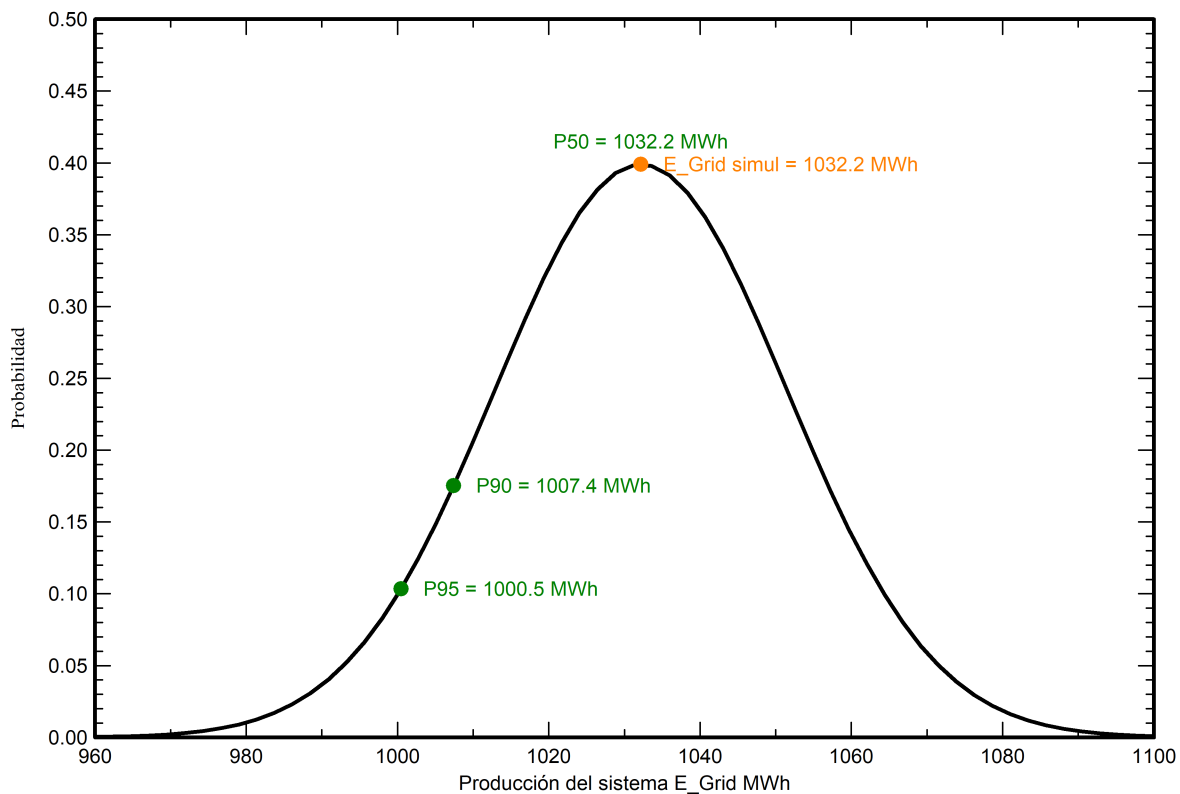
Incertidumbres sobre la simulación y los parámetros

Modelado/parámetros del módulo FV 1.0 %
Incertidumbre eficiencia inversor 0.5 %
Incertidumbres de suciedad y desajuste 1.0 %
Incertidumbre de degradación 1.0 %

Probabilidad de producción anual

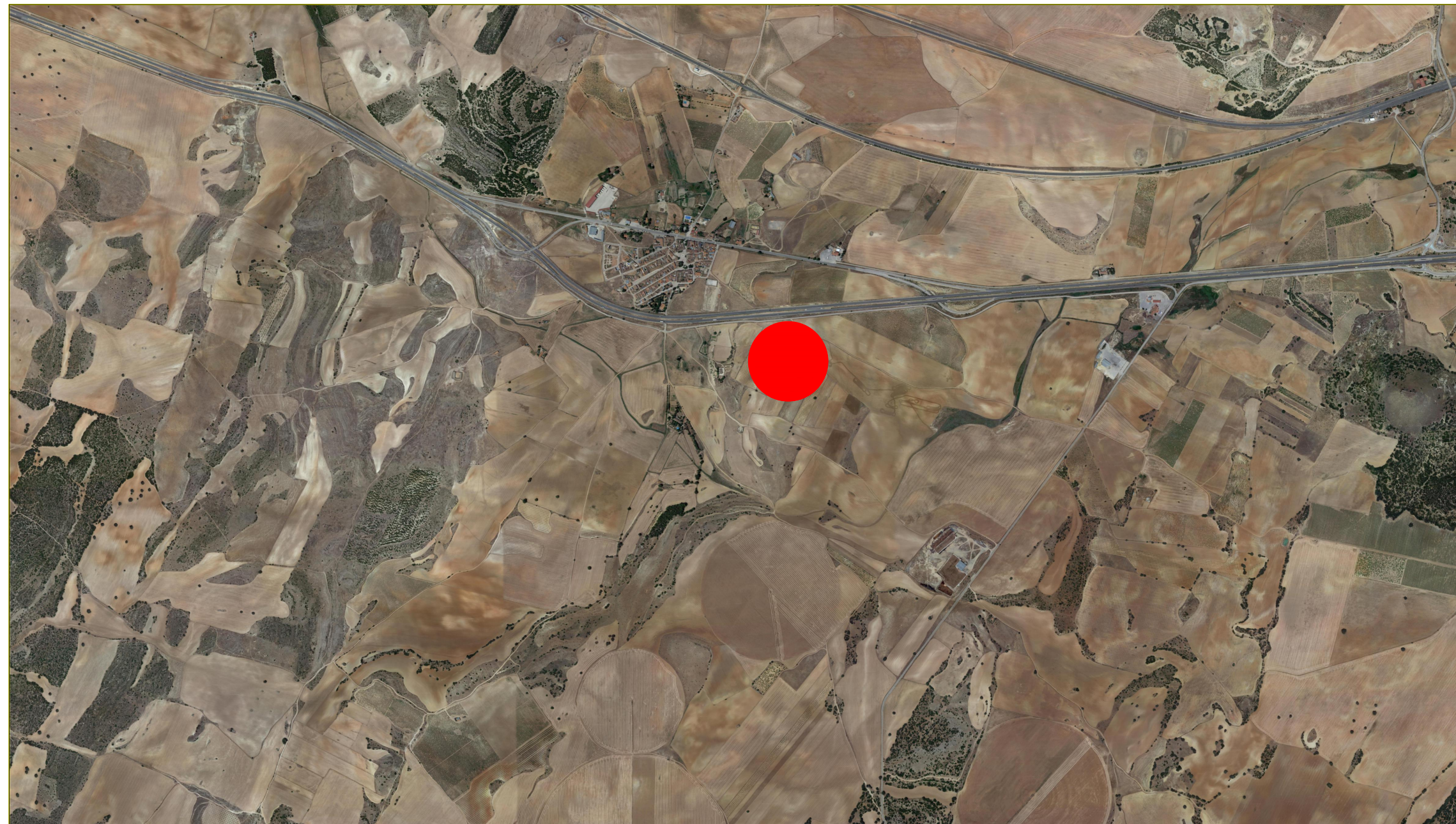
Variabilidad 19.3 MWh
P50 1032.2 MWh
P90 1007.4 MWh
P95 1000.5 MWh

Distribución de probabilidad



9. PLANOS

- 9.1 SITUACIÓN
- 9.2 EMPLAZAMIENTO
- 9.3 ACCESO A LA PLANTA
- 9.4 AFECCIONES
- 9.5 SUPERFICIES, LINDEROS Y RETRANQUEOS
- 9.6 IMPLANTACIÓN GENERAL
- 9.7 UBICACIÓN DE PUNTO DE CONEXIÓN
- 9.8 CT CLIENTE DIMENSIONES
- 9.9 CT CLIENTE ESQUEMA UNIFILAR
- 9.10 CT CLIENTE OBRA CIVIL
- 9.11 CT CLIENTE PAT
- 9.12 EDIFICIO DE CONTROL DIMENSIONES
- 9.13 EDIFICIO DE CONTROL INSTALACIONES
- 9.14 EDIFICIO DE CONTROL OBRA CIVIL
- 9.15 EDIFICIO DE CONTROL PAT
- 9.16 CPM DIMENSIONES
- 9.17 CPM INSTALACIONES
- 9.18 CPM OBRA CIVIL
- 9.19 CPM PAT
- 9.20 CSEP DIMENSIONES
- 9.21 CSEP INSTALACIONES
- 9.22 CSEP OBRA CIVIL
- 9.23 CSEP PAT
- 9.24 ESQUEMA UNIFILAR GENERACIÓN
- 9.25 ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO



Esc:1:22.000

SIMBOLOGIA

Límite de Parcela

Zona de actuación

DATOS

ANALISIS DE CAPACIDAD

Potencia del Modulo: 650 Wp
34 strings de series de 27, fijo 2V - 27x2
Número total de Modulos: 918
Potencia del Inversor: 2x200 kWac y 1x90 kWac
Número de Inversores: 3
Pitch: 8,50 m
Potencia Pico: 0,597 MWp
Potencia Nominal: 0,490 MWn
RATIO: 1,21
Producción Específica: 1.730 kWh/kWp/Año
Producción Anual: 1.032 MWh/Año
Ratio: 83,72%

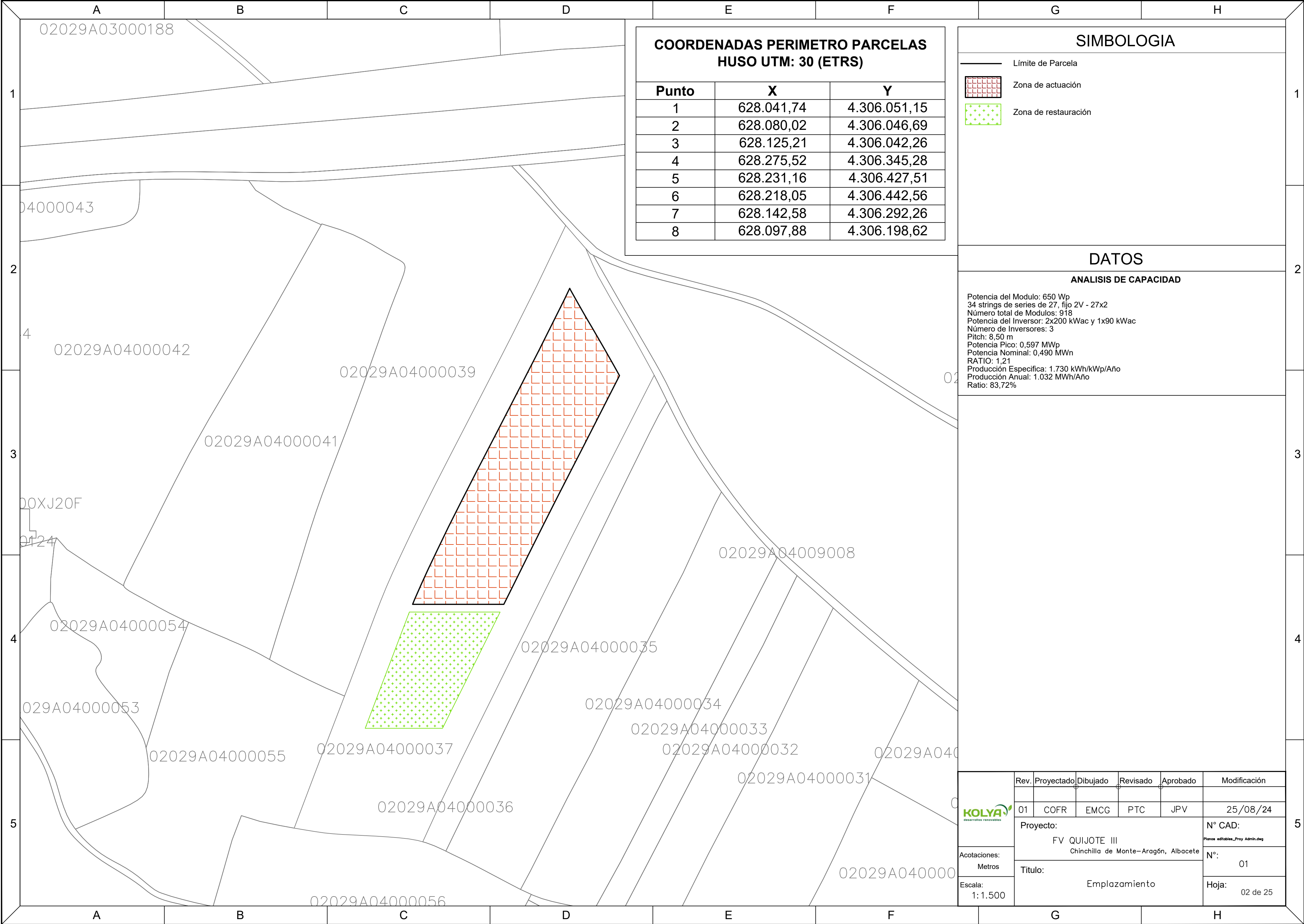


Esc:1:12.000



Esc:1:5.000

	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/24
	Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Plineos editables_Proxy Admin.dwg
	Título: Situación					Nº: 01
Acotaciones: Metros						Hoja: 01 de 25
Escala: Indicada						



COORDENADAS PERIMETRO PARCELAS HUSO UTM: 30 (ETRS)		
Punto	X	Y
1	628.041,74	4.306.051,15
2	628.080,02	4.306.046,69
3	628.125,21	4.306.042,26
4	628.275,52	4.306.345,28
5	628.231,16	4.306.427,51
6	628.218,05	4.306.442,56
7	628.142,58	4.306.292,26
8	628.097,88	4.306.198,62

SIMBOLOGIA

Límite de Parcela

Zona de actuación

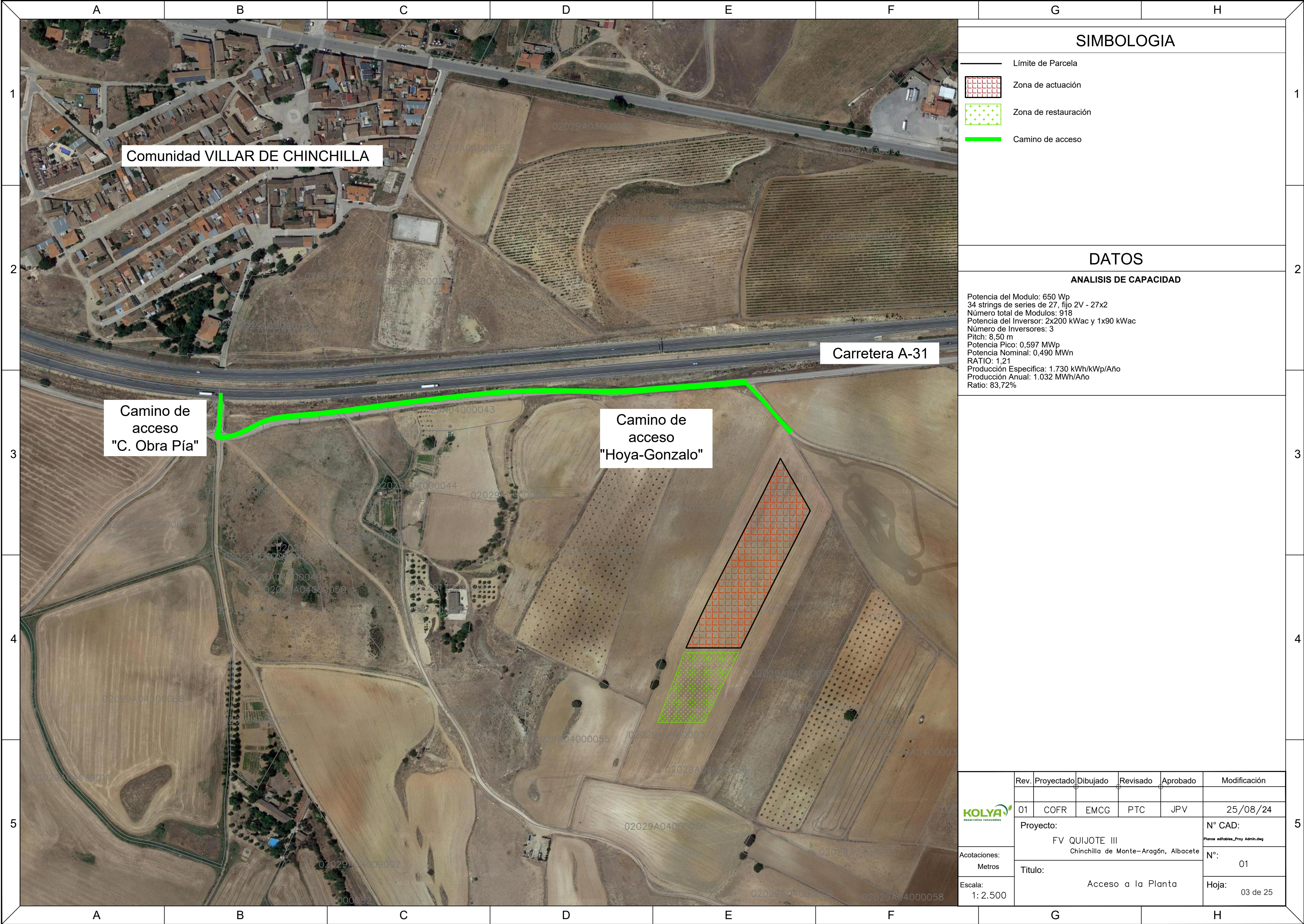
Zona de restauración

DATOS

ANALISIS DE CAPACIDAD

Potencia del Modulo: 650 Wp
34 strings de series de 27, fijo 2V - 27x2
Número total de Modulos: 918
Potencia del Inversor: 2x200 kWac y 1x90 kWac
Número de Inversores: 3
Pitch: 8,50 m
Potencia Pico: 0,597 MWp
Potencia Nominal: 0,490 MWn
RATIO: 1,21
Producción Especifica: 1.730 kWh/kWp/Año
Producción Anual: 1.032 MWh/Año
Ratio: 83,72%

	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/24
	Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Planos editables_Proj Admin.dwg
	Acotaciones: Metros					Nº: 01
	Escala: 1:1.500					Hoja: 02 de 25



SIMBOLOGIA

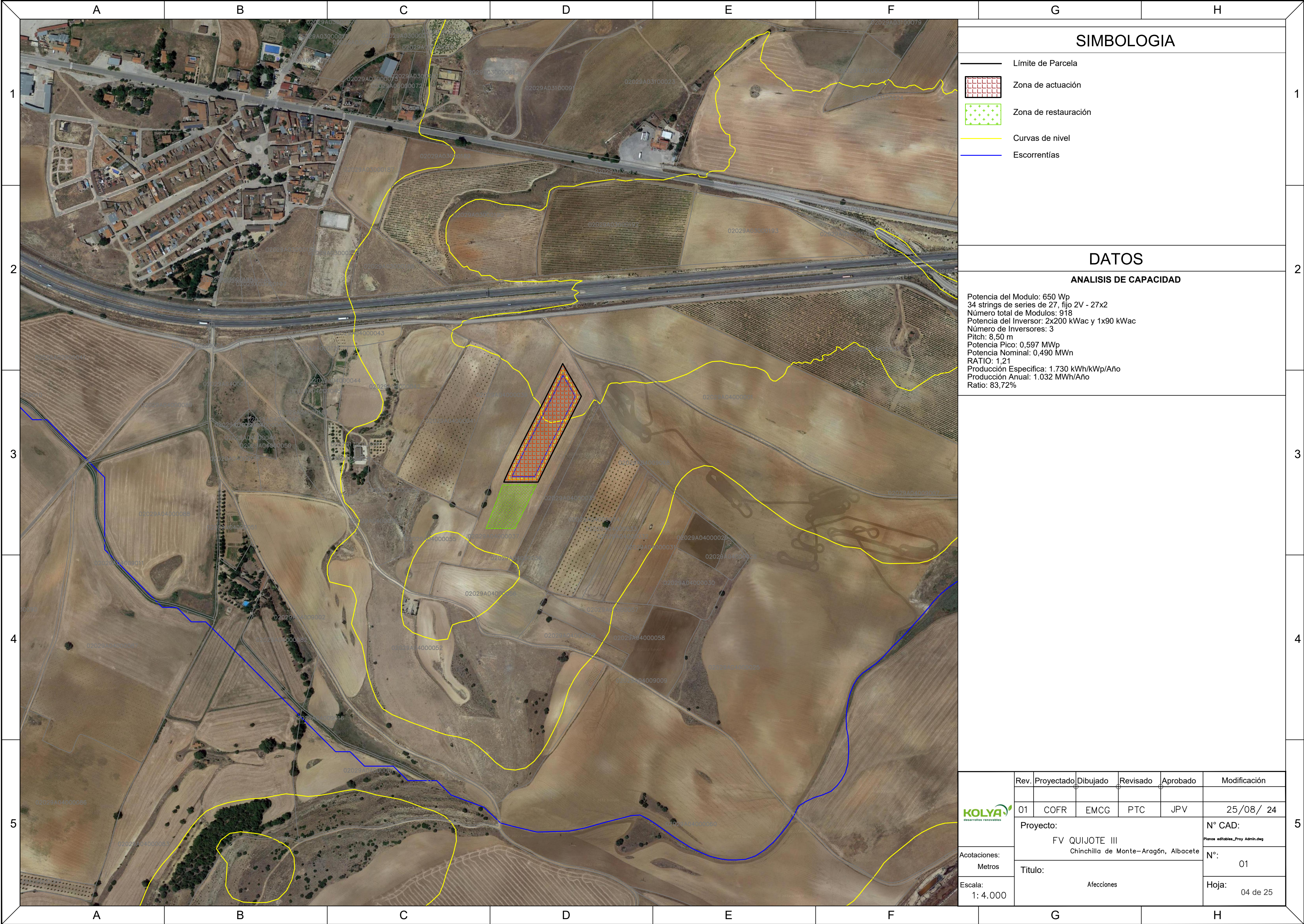
- Límite de Parcela
- Zona de actuación
- Zona de restauración
- Camino de acceso

DATOS

ANALISIS DE CAPACIDAD

Potencia del Modulo: 650 Wp
34 strings de series de 27, fijo 2V - 27x2
Número total de Modulos: 918
Potencia del Inversor: 2x200 kWac y 1x90 kWac
Número de Inversores: 3
Pitch: 8,50 m
Potencia Pico: 0,597 MWp
Potencia Nominal: 0,490 MWn
RATIO: 1,21
Producción Especifica: 1.730 kWh/kWp/Año
Producción Anual: 1.032 MWh/Año
Ratio: 83,72%

	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/24
	Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Planos editables_Proj Admin.dwg
	Acotaciones: Metros					Nº: 01
	Escala: 1: 2.500					Hoja: 03 de 25



SIMBOLOGIA

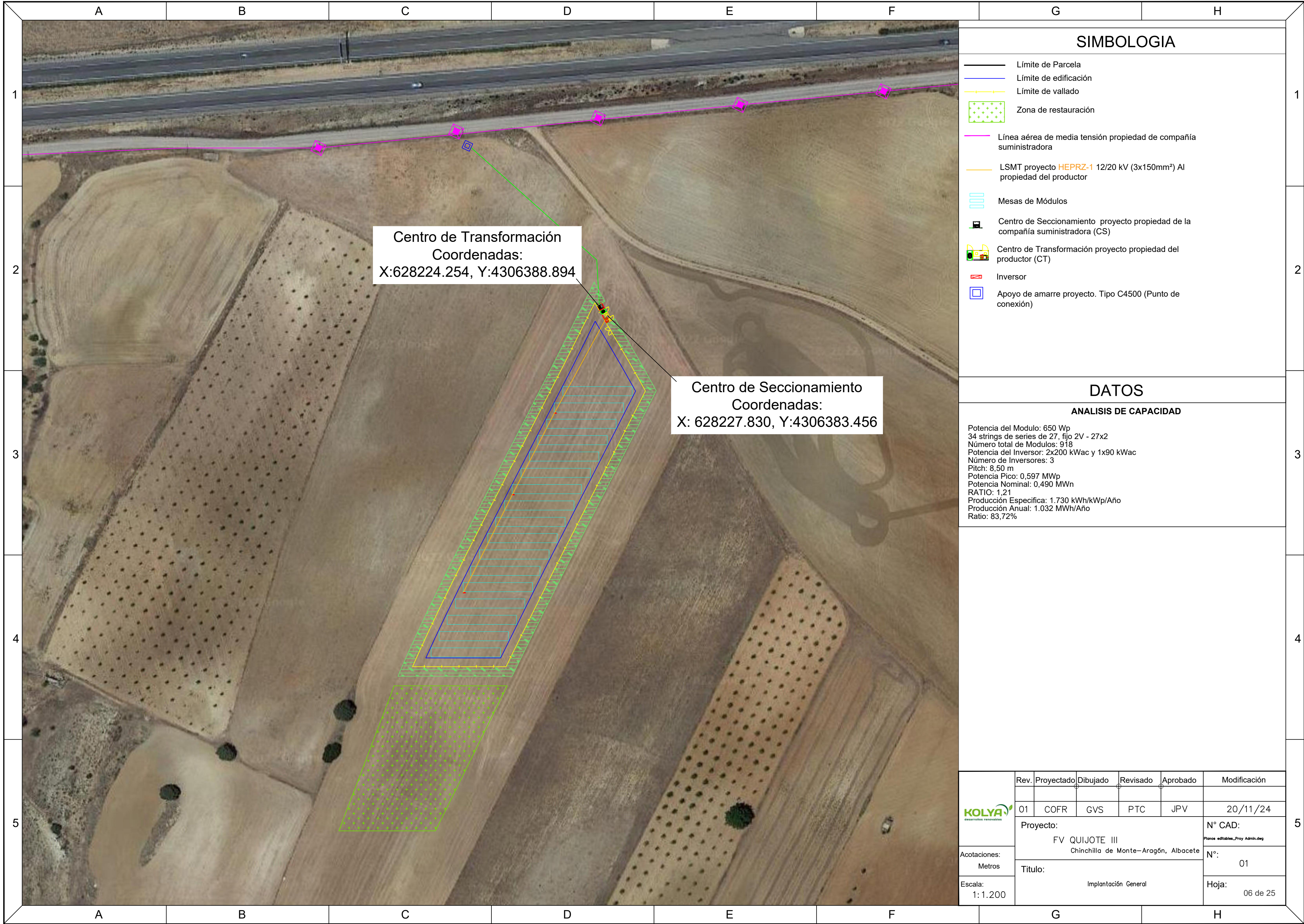
- Límite de Parcela
- Zona de actuación
- Zona de restauración
- Curvas de nivel
- Escorrentías

DATOS

ANALISIS DE CAPACIDAD

Potencia del Modulo: 650 Wp
34 strings de series de 27, fijo 2V - 27x2
Número total de Modulos: 918
Potencia del Inversor: 2x200 kWac y 1x90 kWac
Número de Inversores: 3
Pitch: 8,50 m
Potencia Pico: 0,597 MWp
Potencia Nominal: 0,490 MWn
RATIO: 1,21
Producción Especifica: 1.730 kWh/kWp/Año
Producción Anual: 1.032 MWh/Año
Ratio: 83,72%

	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/ 24
	Proyecto:					Nº CAD:
	FV QUIJOTE III					Nº:
	Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					01
Acotaciones:	Afecciones					Hoja:
Metros						04 de 25
Escala:						
1: 4.000						



SIMBOLOGIA

- Límite de Parcela
- Límite de edificación
- Límite de vallado
- Zona de restauración
- Línea aérea de media tensión propiedad de compañía suministradora
- LSMT proyecto HEPRZ-1 12/20 kV (3x150mm²) Al propiedad del productor
- Mesas de Módulos
- Centro de Seccionamiento proyecto propiedad de la compañía suministradora (CS)
- Centro de Transformación proyecto propiedad del productor (CT)
- Inversor
- Apoyo de amarre proyecto. Tipo C4500 (Punto de conexión)

DATOS

ANALISIS DE CAPACIDAD

Potencia del Modulo: 650 Wp
34 strings de series de 27, fijo 2V - 27x2
Número total de Modulos: 918
Potencia del Inversor: 2x200 kWac y 1x90 kWac
Número de Inversores: 3
Pitch: 8,50 m
Potencia Pico: 0,597 MWp
Potencia Nominal: 0,490 MWn
RATIO: 1,21
Producción Especifica: 1.730 kWh/kWp/Año
Producción Anual: 1.032 MWh/Año
Ratio: 83,72%

	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	GVS	PTC	JPV	20/11/24
	Proyecto:					Nº CAD:
	FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº: 01
	Título:					Hoja: 06 de 25
Acotaciones: Metros						
Escala: 1:1.200	Implantación General					



SIMBOLOGIA

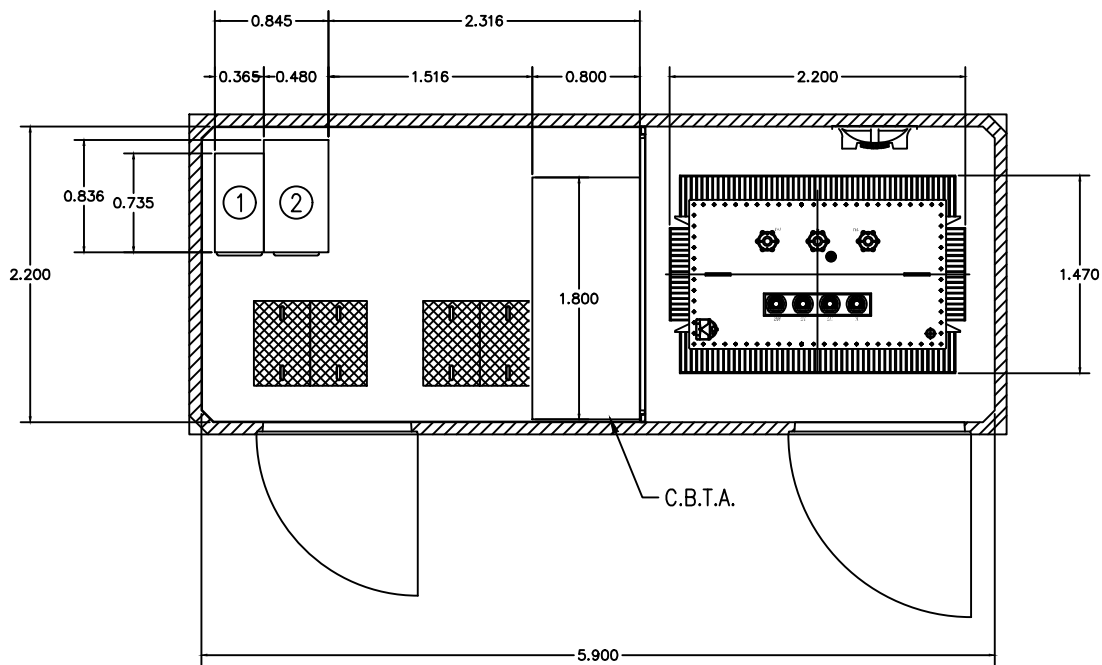
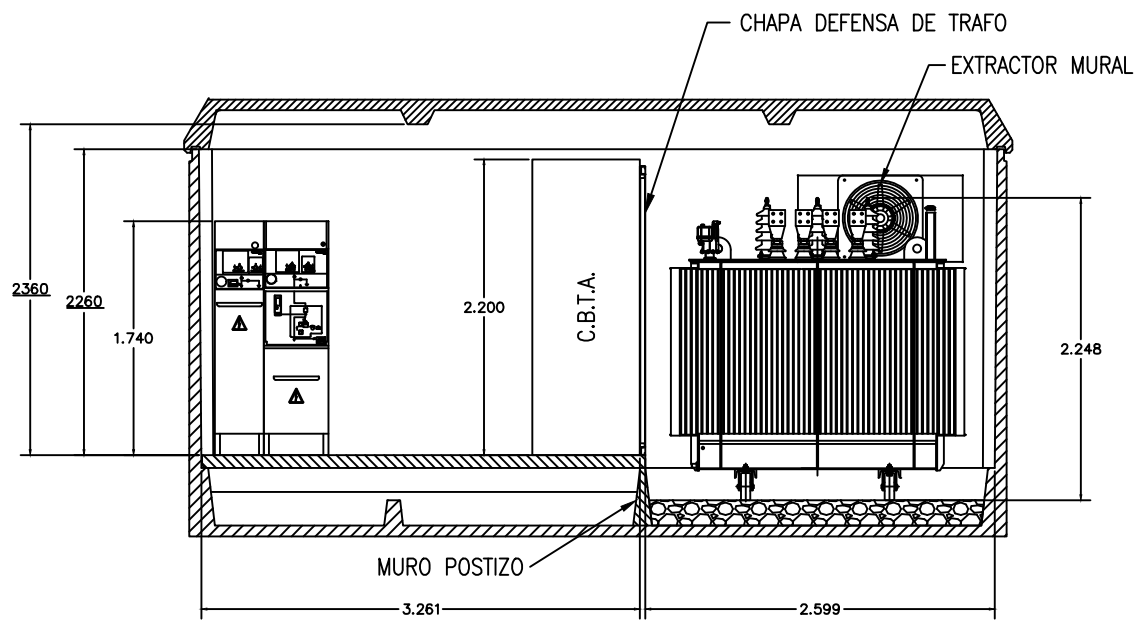
- Límite de Parcela
- Límite de edificación
- Límite de vallado
- Zona de restauración
- Línea aérea de media tensión propiedad de compañía suministradora
- LSMT proyecto HEPRZ-1 12/20 kV (3x150mm²) AI propiedad del productor
- Mesas de Módulos
- Centro de Seccionamiento proyecto propiedad de la compañía suministradora (CS)
- Centro de Transformación proyecto propiedad del productor (CT)
- Inversor
- Soporte de interconexión
- Línea aérea de media tensión propiedad del productor

DATOS

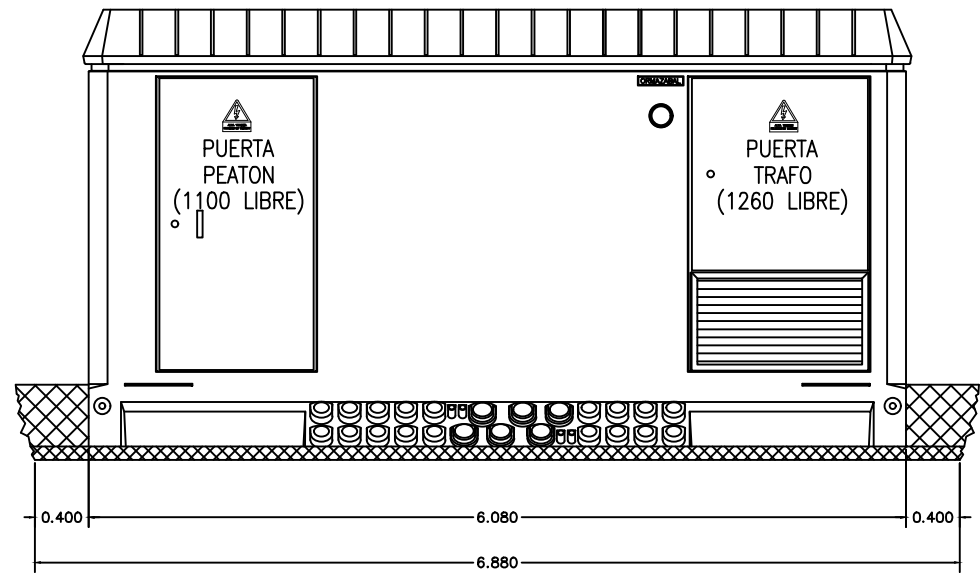
ANÁLISIS DE CAPACIDAD

Potencia del Módulo: 650 Wp
34 strings de series de 27, fijo 2V - 27x2
Número total de Módulos: 918
Potencia del Inversor: 2x200 kWac y 1x90 kWac
Número de Inversores: 3
Pitch: 8,50 m
Potencia Pico: 0,597 MWp
Potencia Nominal: 0,490 MWn
RATIO: 1,21
Producción Específica: 1.730 kWh/kWp/Año
Producción Anual: 1.032 MWh/Año
Ratio: 83,72%

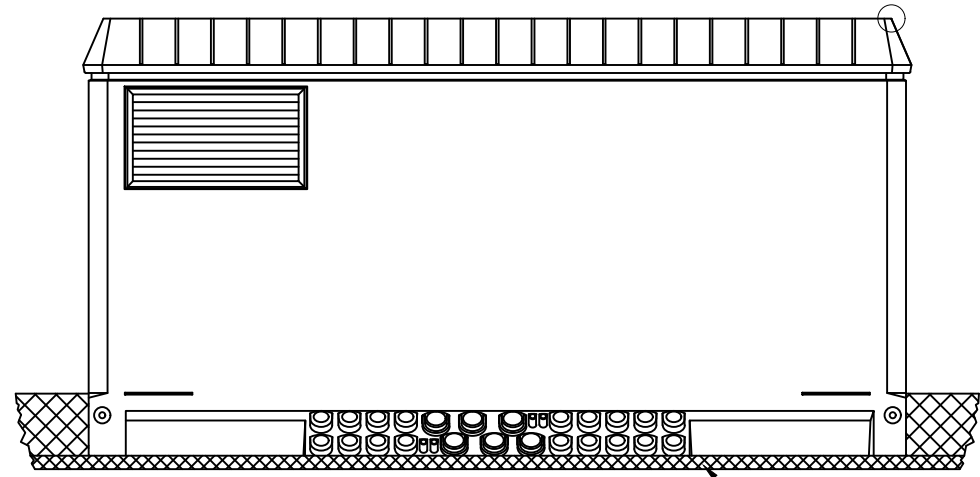
	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	GVS	PTC	JPV	20/11/24
	Proyecto:					Nº CAD:
	FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº: 01
	Título:					Hoja: 07 de 25
Acotaciones:		Ubicación de punto de conexión				
Metros:						
Escala:		1:1.200				



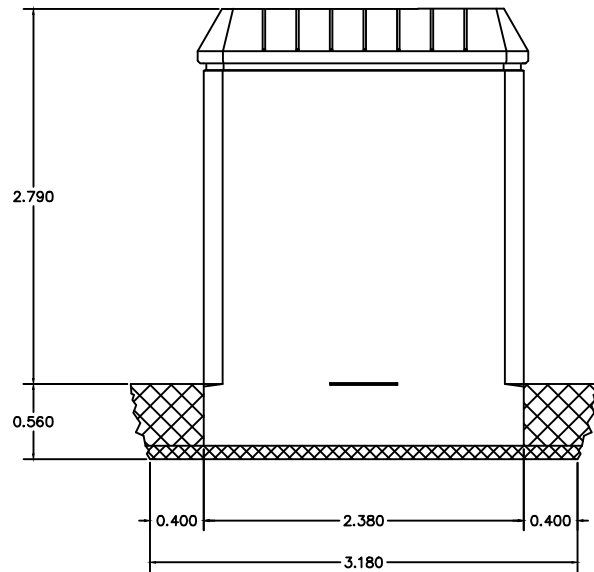
IMPORTANTE
Debido a las dimensiones y peso del transformador, debe ser montado en obra.



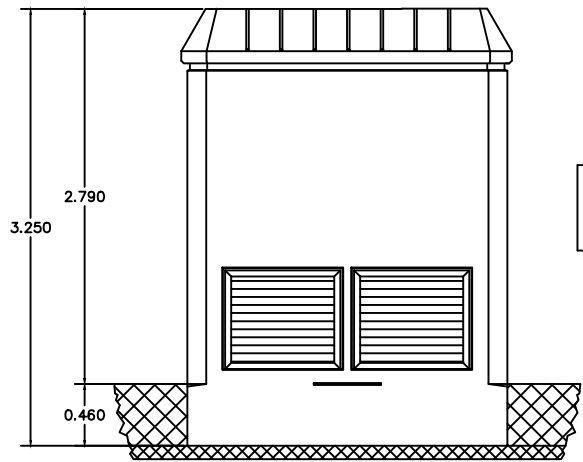
VISTA FRONTAL



VISTA POSTERIOR



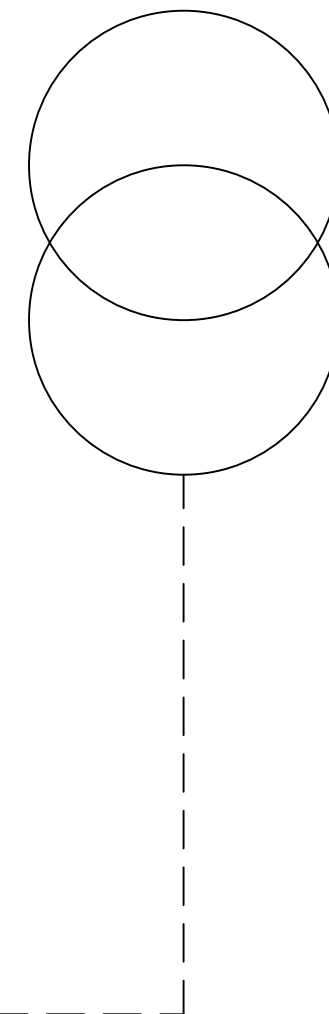
VISTA LATERAL
IZQUIERDA



VISTA LATERAL
DERECHA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

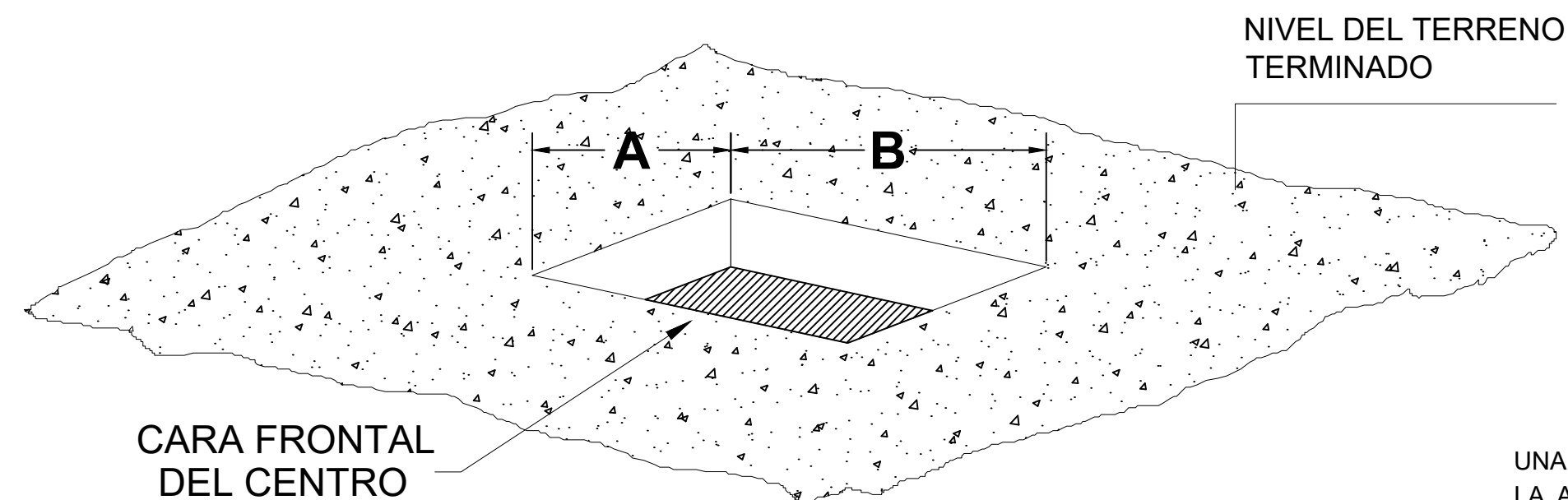
Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/ 24
Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Planos editables_Proj Admin.dwg
Acotaciones: Metros					Nº: 01
Escala: S/E					Hoja: 08 de 25



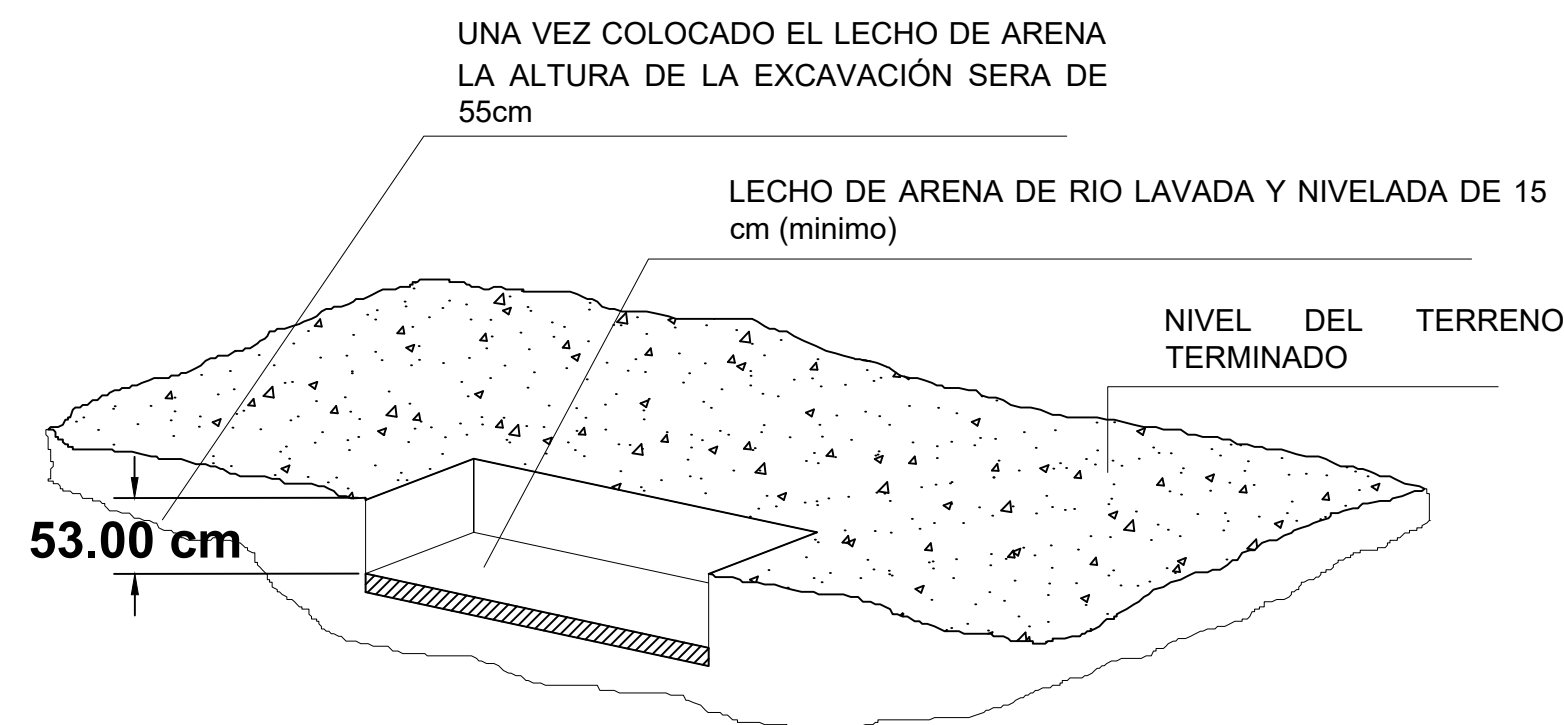
TRANSFORMADOR ACEITE MINERAL
0,5 MVA
0,8/20 KV
Dyn 11

	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/ 24
	Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Planes editables_Proxy Admin.dwg
Acotaciones: Metros	Título:					Nº: 01
Escala: S/E	CT Cliente-Diag Unifilar					Hoja: 09 de 25

VISTA DE LA EXCAVACIÓN



SECCIÓN DEL FOSO



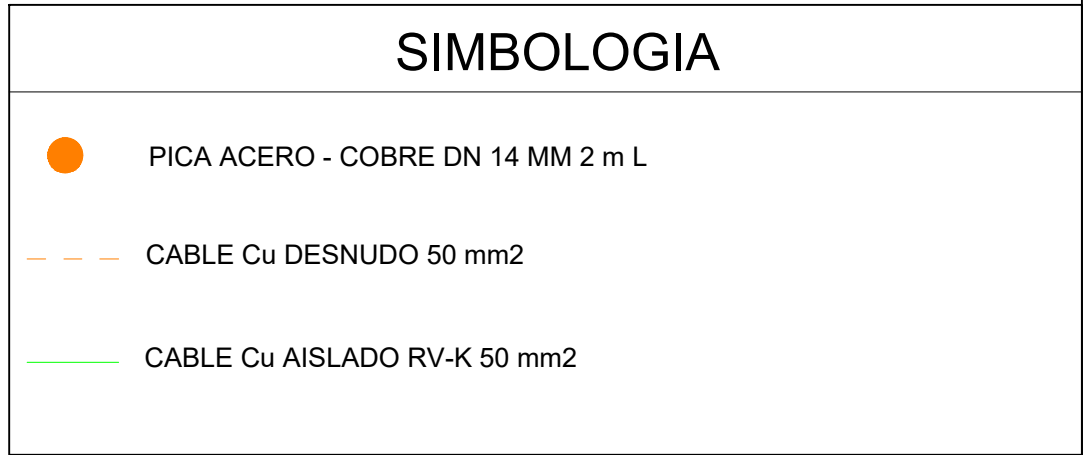
DIMENSIONES MINAS DE EXCAVACIÓN

Tipo Prefabricado	Dimensiones (en metros)	
	A	B
EHC-1	3,50	2,10
EHC-2	3,50	4,00
EHC-3	3,50	4,50
EHC-4	3,50	5,50
EHC-5	3,50	6,00
EHC-6	3,50	7,00
EHC-7	3,50	7,50
EHC-8	3,50	8,00

SITUAR EL MODULO DE HORMIGON CENTRADO EN LA EXCAVACIÓN, DEJANDO 50 cm, POR SU FRENTE Y SU PARTE POSTERIOR, PARA PERMITIR LA EXTRACCIÓN DE LOS UTILES DE IZADO.

CONDICIONES QUE EL CLINTE DEBERA CUMPLIR CON ANTERIORIDAD A LA INSTALACIÓN:
-Deberá existir un camino hasta la zona de ubicación del centro suficiente para el acceso de un camión-grúa de características: PMA=47 T; TARA=16 T; CARGA=31 T.
-La zona de ubicación del centro poseerá un espacio libre que permita una distancia entre el eje longitudinal o transversal del foso y el eje longitudinal del vehículo pesado más alejado de 7m. si se emplea camión-grúa y de 14m. si se utiliza góndola más grúa, de forma que no existan obstáculos que impidan la descarga de los materiales y el montaje del centro. (Ver catálogo. Para distancias menores, consultar.)
-El lecho de arena de 150mm de espesor mínimo, será por cuenta del cliente, y deberá estar realizado con anterioridad a la instalación del centro según se indica en el dibujo superior.

	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/ 24
	Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Planos editables_Proj Admin.dwg 01
	Acotaciones: Metros	Titulo: CT Cliente-Obra Civil				
	Escala: S/E	Hoja: 10 de 25				



 desarrollos renovables	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/ 24
Acotaciones: Metros	Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte–Aragón, Albacete					Nº CAD: Planos editables_Proys Admin.dwg
						Nº: 01
Escala: S/E	Titulo: CT Cliente–PAT					Hoja: 11 de 25

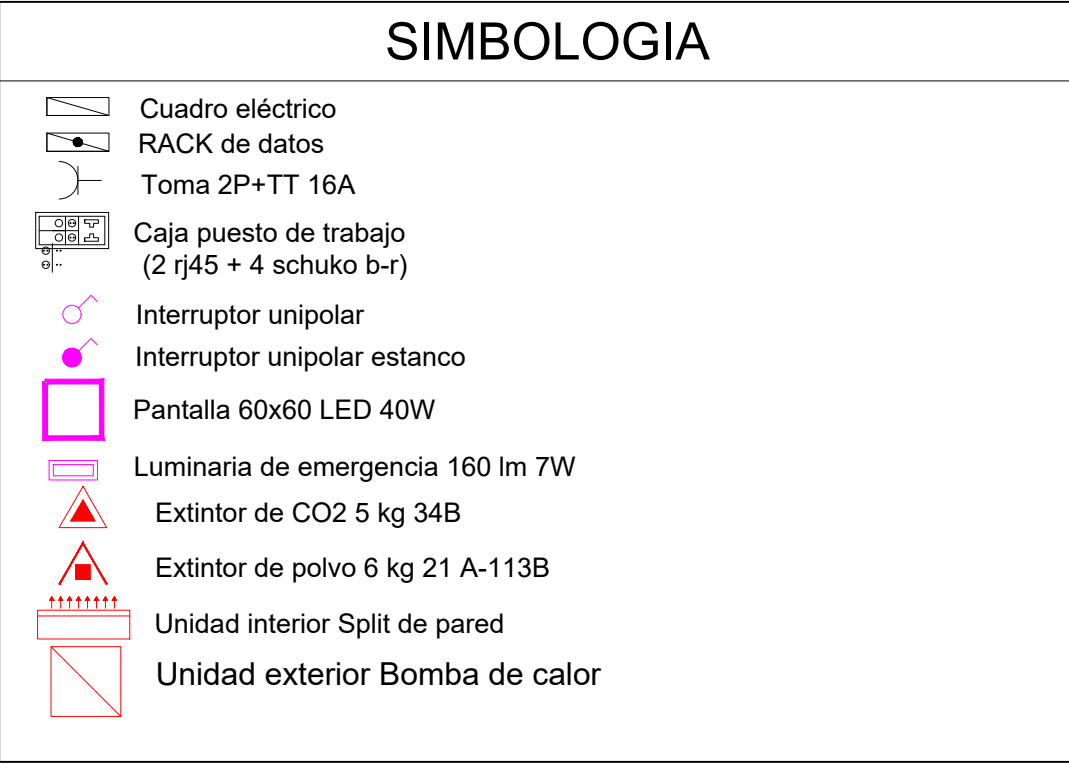
The figure displays architectural drawings for a building, organized into a grid with columns A-H and rows 1-5. The drawings include:

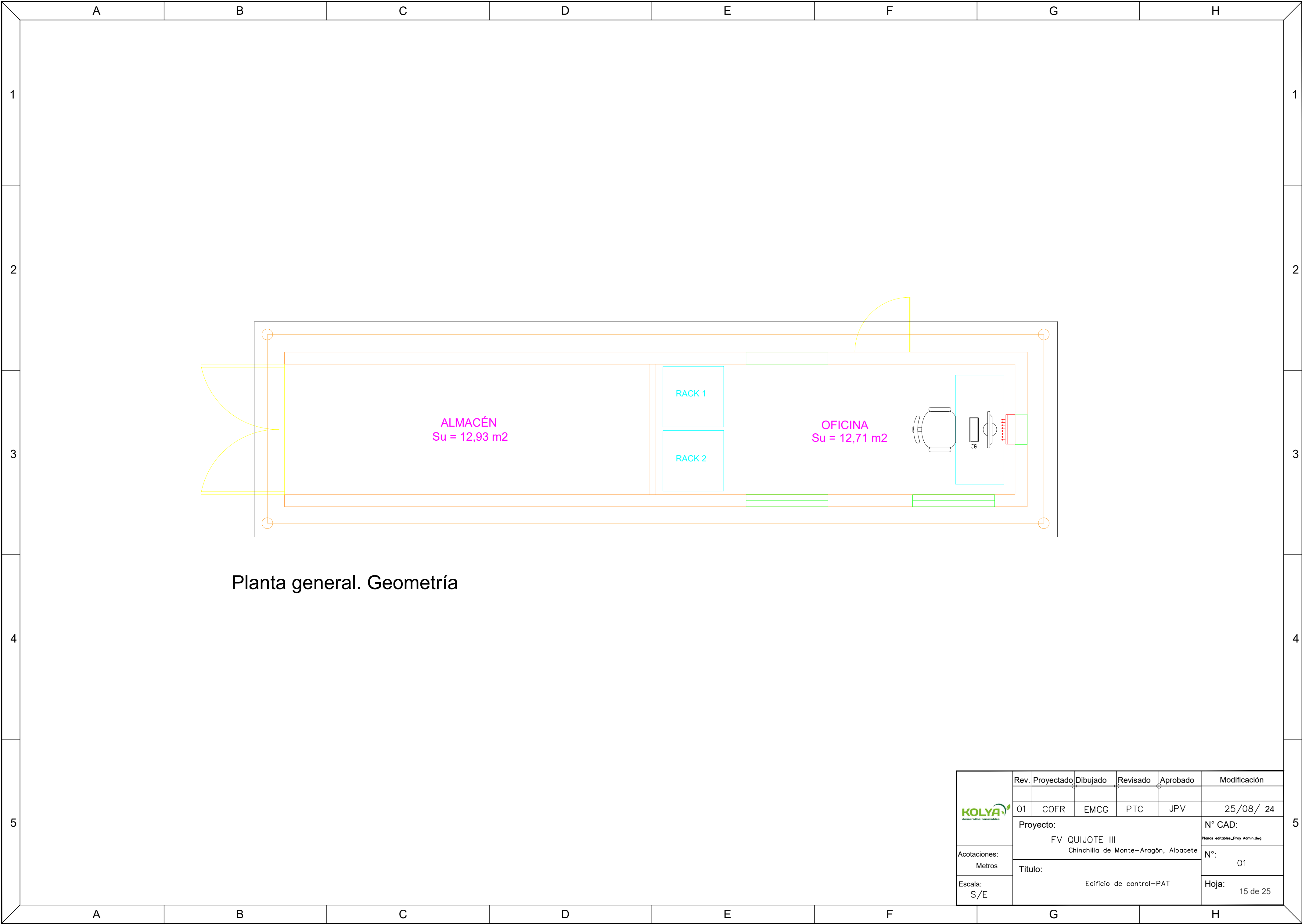
- Alzado general. Geometría (Top):** A side elevation showing a building with a height of 2.60 meters. It includes a yellow rectangular feature on the right side.
- Alzado lateral. Geometría (Left):** A side elevation showing a building with a width of 2.00 meters and a height of 2.00 meters. It includes four green rectangular features arranged in a 2x2 grid.
- Planta general. Geometría (Center):** A floor plan showing the layout of the building. It includes a yellow rectangular feature on the left, a yellow rectangular feature on the right, and a central area labeled "ALMACÉN Su = 12,93 m2" and "OFICINA Su = 12,71 m2". The overall width is 12.23 meters and the height is 2.55 meters. It also shows "RACK 1" and "RACK 2" and a yellow rectangular feature on the right.
- Alzado lateral. Geometría (Right):** A side elevation showing a building with a width of 2.00 meters and a height of 2.00 meters. It includes a green rectangular feature in the center.
- Alzado general. Geometría (Bottom):** A side elevation showing a building with a width of 1.35 meters and a height of 0.90 meters. It includes a yellow rectangular feature on the right side.

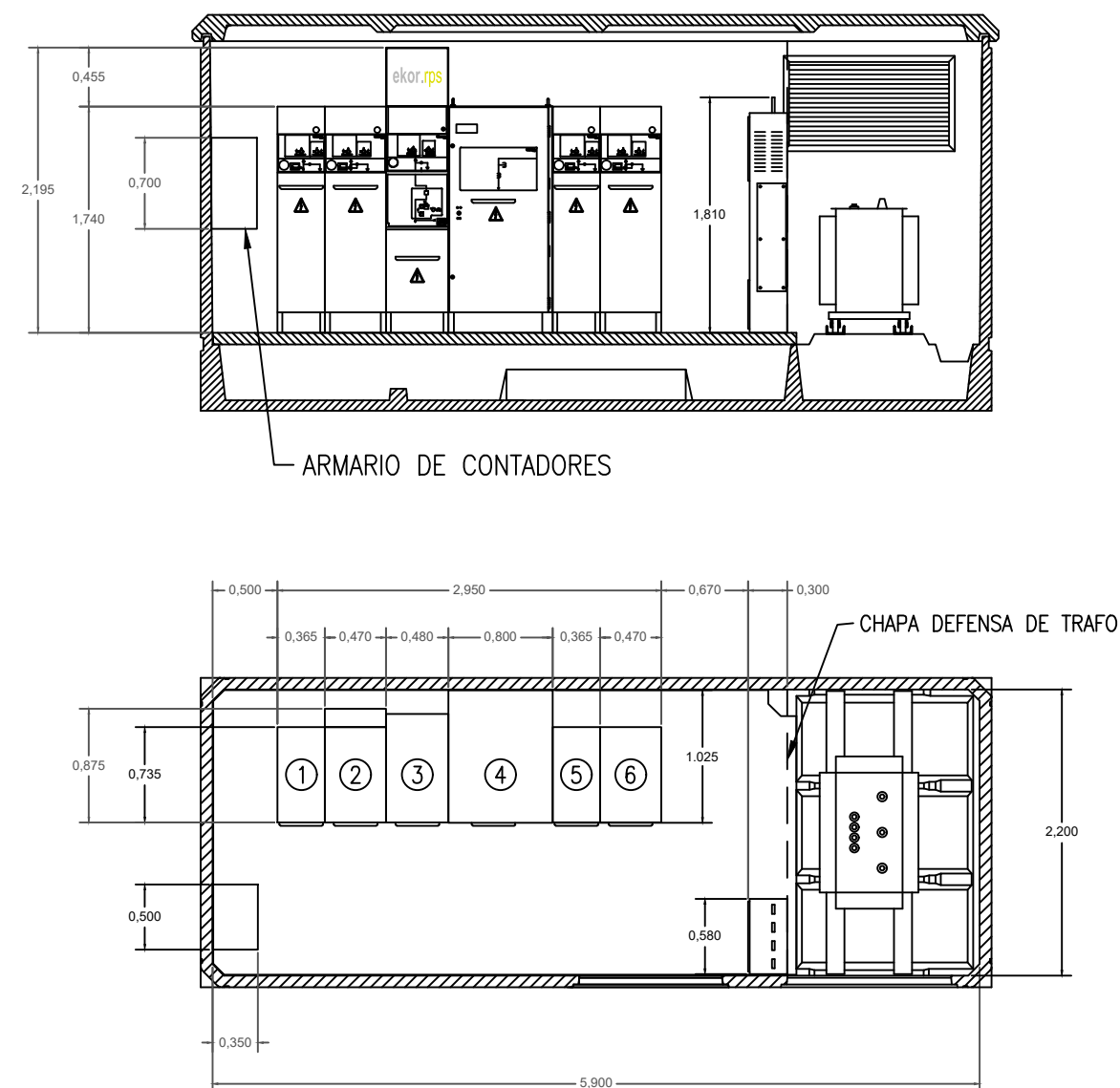
SUPERFICIES

- Superficie útil: 25,64m²
- Superficie Construida: 31,19m²
- Superficie Ocupada: 46,97m²

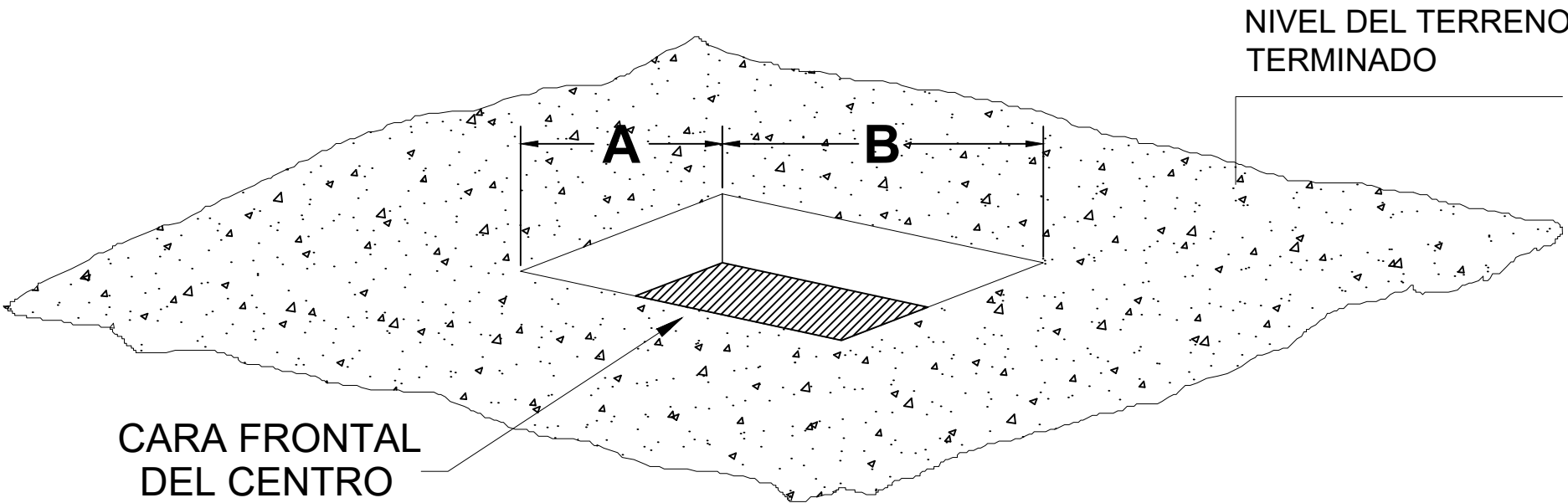
Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/ 24
Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Pisos editables_Proj Admin.dwg
Acotaciones: Metros					Nº: 01
Escala: S/E					Hoja: 12 de 25



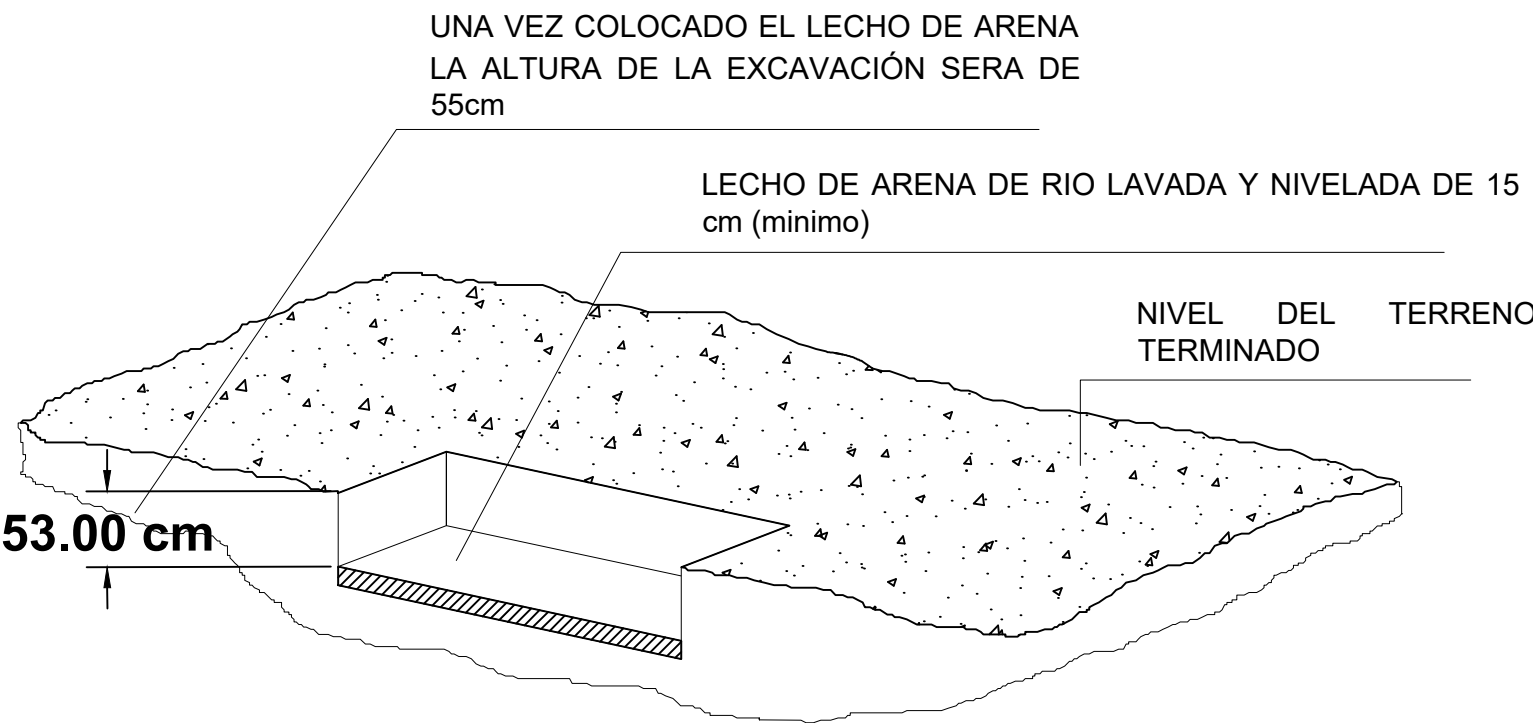




VISTA DE LA EXCAVACIÓN



SECCIÓN DEL FOSO



DIMENSIONES MINAS DE EXCAVACIÓN

Tipo Prefabricado	Dimensiones (en metros)	
	A	B
EHC-1	3,50	2,10
EHC-2	3,50	4,00
EHC-3	3,50	4,50
EHC-4	3,50	5,50
EHC-5	3,50	6,00
EHC-6	3,50	7,00
EHC-7	3,50	7,50
EHC-8	3,50	8,00

SITUAR EL MODULO DE HORMIGON CENTRADO EN LA EXCAVACIÓN, DEJANDO 50 cm, POR SU FRENTE Y SU PARTE POSTERIOR, PARA PERMITIR LA EXTRACCIÓN DE LOS UTILES DE IZADO.

CONDICIONES QUE EL CLINTE DEBERA CUMPLIR CON ANTERIORIDAD A LA INSTALACIÓN:

- Deberá existir un camino hasta la zona de ubicación del centro suficiente para el acceso de un camión-grúa de características: PMA=47 T; TARA=16 T; CARGA=31 T.
- La zona de ubicación del centro poseerá un espacio libre que permita una distancia entre el eje longitudinal o transversal del foso y el eje longitudinal del vehículo pesado más alejado de 7m. si se emplea camión-grúa y de 14m. si se utiliza góndola más grúa, de forma que no existan obstáculos que impidan la descarga de los materiales y el montaje del centro. (Ver catálogo. Para distancias menores, consultar.)
- El lecho de arena de 150mm de espesor mínimo, será por cuenta del cliente, y deberá estar realizado con anterioridad a la instalación del centro según se indica en el dibujo superior.

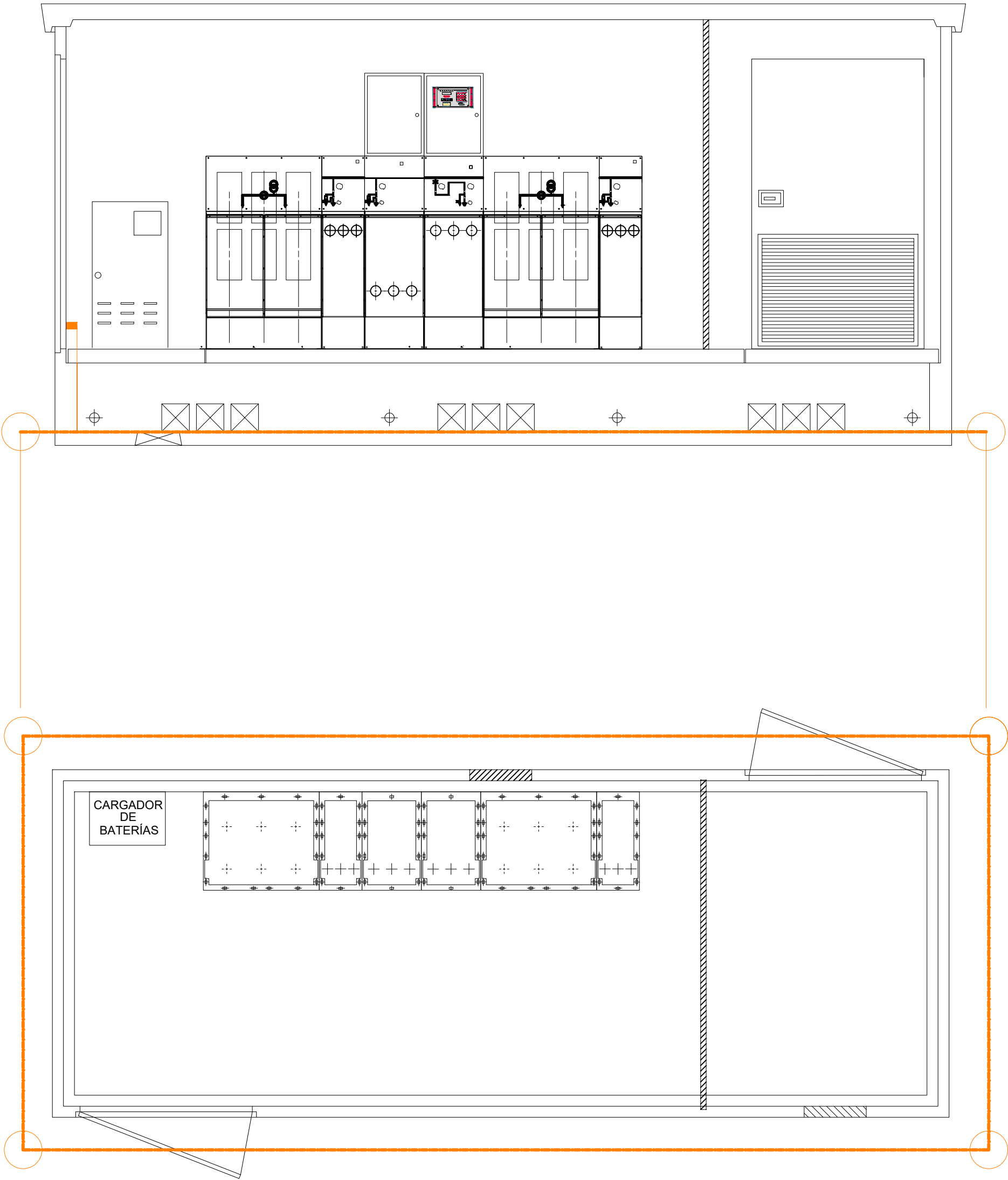
	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/ 24
	Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Planos editables_Proj Admin.dwg
	Acotaciones: Metros					Nº: 01
	Escala: S/E					Hoja: 18 de 25
Título:		CPM-Obra civil				

PAT UNESA 70-30/5/42

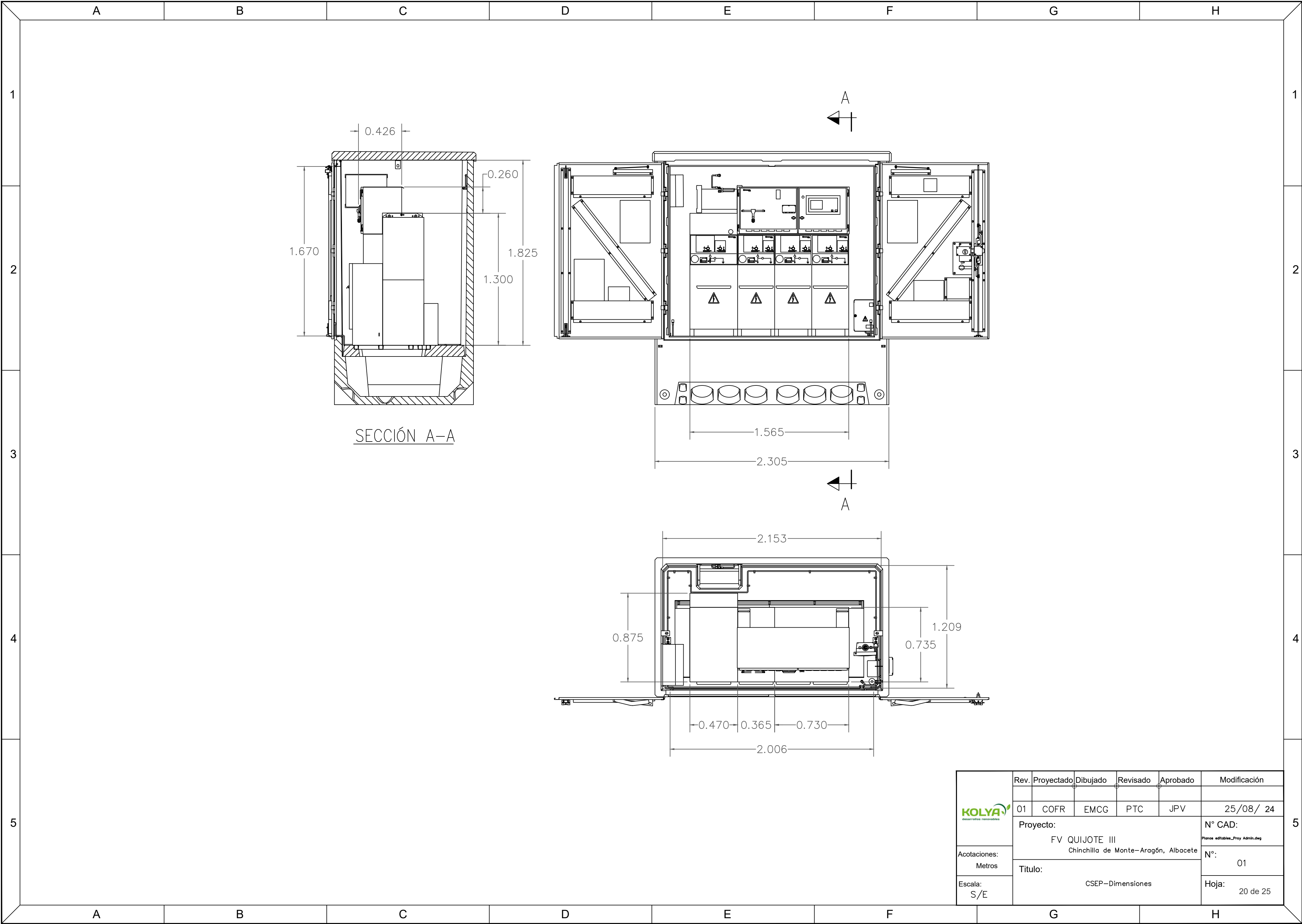
SIMBOLOGIA

PICA ACERO - COBRE DN 14 MM 2 m L

CABLE Cu DESNUDO 50 mm2



KOLYA desarrollos renovables Acotaciones: Metros Escala: S/E	Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
	01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/ 24
	Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Planos editables_Proj Admin.dwg 01
	Titulo: CPM-PAT					Hoja: 19 de 25



Rev.	Proyectado	Dibujado	Revisado	Aprobado	Modificación
01	COFR	EMCG	PTC	JPV	25/08/ 24
Proyecto: FV QUIJOTE III Chinchilla de Monte-Aragón, Albacete					Nº CAD: Planos editables_Proj Admin.dwg
Acotaciones: Metros					Nº: 01
Escala: S/E					Hoja: 20 de 25

