

SEPARATA AYUNTAMIENTO ARGENTE

PLANTA FOTOVOLTAICA

FV BARRACHINA I

49,9 MWp

TT.MM. ARGENTE
(TERUEL)

PETICIONARIO: ENERGÍAS RENOVABLES DE
GLADIATEUR 38, S.L.

AUTOR: Javier Sanz Osorio

OCTUBRE 2020



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Profesional
SANZ OSORIO, JAVIER
Habilitación Coleg. 6734

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp	
Octubre 2020	SEPARATA AYUNTAMIENTO ARGENTE	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

ÍNDICE

1.	OBJETO	3
2.	ANTECEDENTES.....	4
3.	PROPIEDAD.....	5
4.	EMPLAZAMIENTO.....	6
4.1.	SUPERFICIE OCUPADA.....	8
4.2.	ORGANISMOS AFECTADOS	9
4.3.	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	9
5.	NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS.....	11
6.	DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	17
6.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	17
6.2.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA	20
6.2.1.	GENERALIDADES.....	20
6.2.2.	GENERADORES FOTOVOLTAICOS.....	20
6.2.3.	SEGUIDORES SOLARES	22
6.2.4.	INVERSORES.....	25
6.2.5.	CABLEADO BT	26
6.2.6.	DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES.....	29
6.2.7.	PROTECCIONES.....	29
6.2.8.	POWER STATION	30
6.2.9.	CABLEADO MT.....	34
6.3.	OBRA CIVIL	35
6.3.1.	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	37
6.3.2.	CAMINOS.....	39
6.3.3.	DRENAJE.....	41
6.3.4.	CIMENTACIONES DE EQUIPOS	49
6.3.5.	CANALIZACIONES PARA CABLES	50
6.3.6.	CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	50
6.3.7.	PUESTA A TIERRA.....	51



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://coliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp	
Octubre 2020	SEPARATA AYUNTAMIENTO ARGENTE	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

6.3.8. MEDIDAS	52
6.3.9. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC	52
6.3.10. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL	56
6.3.11. ILUMINACIÓN.....	58
6.3.12. ESTACIONES METEOROLOGICAS.....	58
6.3.13. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	59
6.4. EVACUACIÓN ENERGÍA	62
6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	63
7. PRESUPUESTO	65
8. CONCLUSIONES	75
9. ANEXO: PLANOS	76



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp	
Octubre 2020	SEPARATA AYUNTAMIENTO ARGENTE	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

1. OBJETO

El objeto de la presente separata es aportar la documentación necesaria para que la Planta Fotovoltaica FV Barrachina I (en adelante “la planta”), con una potencia pico de 49,9 MWp, quede perfectamente descrita, así como las afecciones del órgano receptor del presente documento.

Asimismo, la información contenida en este documento y de conformidad con la legislación vigente, describe las características de la instalación para la correspondiente solicitud de autorización administrativa previa y de construcción, así como para la obtención de las licencias y permisos necesarios para la construcción de la planta fotovoltaica y sus instalaciones de evacuación asociadas.

Este proyecto contempla una descripción del sistema eléctrico tanto de la planta como de la línea eléctrica de evacuación en Media Tensión, así como de la obra civil requerida.

Para la evacuación de la energía generada se ejecutarán las redes de transporte y subestaciones elevadoras necesarias, la SET Calera 30/220 kV en el término municipal de Argente (Teruel) responsable de la recolección de la generación de la Planta fotovoltaica FV Barrachina I y la SET Promotores Mezquita 220/400 kV en el término municipal de Mezquita de Jarque (Teruel) para conectar con la posición designada por REE en la SET Mezquita a 400 kV. Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>SEPARATA AYUNTAMIENTO ARGENTE</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

2. ANTECEDENTES

ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 38, S.L., en adelante ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 38, con C.I.F. B-88153275, es una sociedad cuyo objeto es la promoción de proyectos de energías renovables.

ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 38 proyecta promocionar la Planta fotovoltaica FV Barrachina I, en el término municipal de Argente, así como la parte correspondiente de línea de Media Tensión de dicha planta fotovoltaica hasta la SET Calera 30/220 kV responsable de la elevación de la tensión para su posterior transporte y ubicada en una parcela de Argente.

Este proyecto desarrollado por ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 38 quiere llevarse a cabo en la provincia de Teruel con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos solares de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

La Planta fotovoltaica FV Barrachina I quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables

La evacuación de energía de la planta se realizará a través de una posición de la nueva Subestación “SET Calera 30/220 kV” ubicada en Argente, cercana a la planta y que no será objeto de este proyecto.

Asimismo, FERNANDO SOL, S.L., como interlocutor único de nudo, es responsable con el correspondiente permiso por parte de REE para la conexión en la posición designada de la SET Mezquita a 400 kV, propiedad de REE, a través de la SET Promotores Mezquita 220/400 kV, también de nueva creación, de la energía evacuada por la línea de Alta Tensión procedente de la SET Calera 30/220 kV procedente de la Planta fotovoltaica FV Barrachina I.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>SEPARATA AYUNTAMIENTO ARGENTE</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

3. PROPIEDAD

La propiedad del proyecto corresponde a:

Sociedad: ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 38, S.L.

CIF: B-88153275

Domicilio social: C/ Ortega y Gasset nº 20, 2º 28006 Madrid

Persona de contacto: Miguel Ángel Gonzalez

Teléfono: 976 30 84 49

C/Coso 33, 6º planta, 50003 Zaragoza

e-mail: tramitaciones@forestalia.com



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://coiitaraigon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

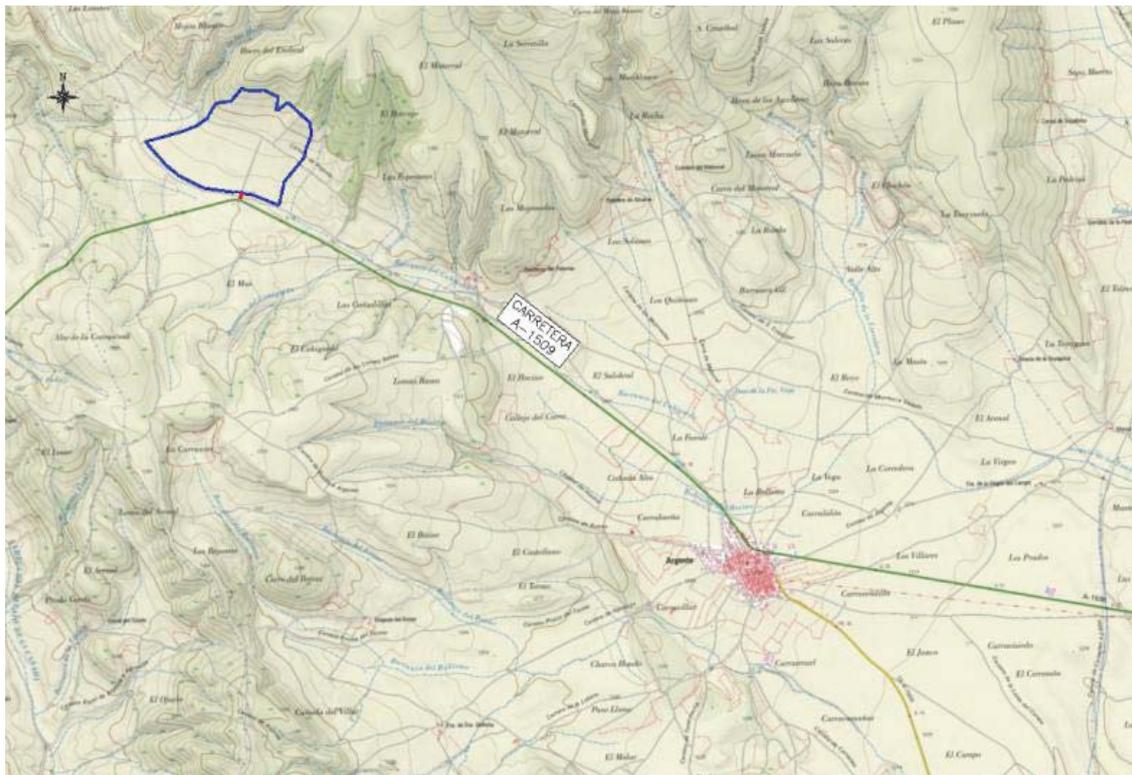
	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp	
Octubre 2020	SEPARATA AYUNTAMIENTO ARGENTE	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

4. EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica se encontrará situada en varias parcelas de carácter rústico en el término municipal de Argente, en la provincia de Teruel, en el anexo RBDA se describen las mismas y sus datos catastrales.

El recorrido de la línea de Media Tensión hasta la subestación se realizará por el término municipal de Argente. Se usarán principalmente los caminos públicos del término municipal afectado y las parcelas correspondientes para acceder a la subestación, sus datos quedan también reflejados en la RBDA adjunta.

Se puede acceder a la planta desde la carretera A-1509 a través de los caminos indicados en el plano correspondiente.



Posibles accesos

La zona queda limitada por su correspondiente vallado, las coordenadas del mismo, en coordenadas UTM (ETRS89) y huso 30, serán las siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colihারণ-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Septiembre 2020

Rev.: 01

MEMORIA

1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx

Nº	X	Y
1	650929.01	4509018.09
2	650920.73	4509021.61
3	650892.70	4509031.96
4	650877.18	4509035.03
5	650847.99	4509035.69
6	650826.35	4509033.65
7	650823.09	4509033.10
8	650574.39	4509068.35
9	650369.41	4509170.01
10	650254.02	4509265.40
11	650079.92	4509465.29
12	650385.85	4509550.82
13	650515.26	4509601.14
14	650604.69	4509664.49
15	650622.13	4509702.05
16	650650.58	4509749.15
17	650679.71	4509795.82
18	650726.07	4509803.23
19	650803.08	4509810.18
20	650805.25	4509811.41

Nº	X	Y
21	650851.35	4509863.99
22	650889.98	4509912.79
23	650892.27	4509914.78
24	650894.89	4509916.35
25	650897.72	4509917.56
26	650900.73	4509918.26
27	650903.83	4509918.51
28	650906.88	4509918.24
29	650962.51	4509901.16
30	651090.72	4509907.78
31	651093.50	4509907.42
32	651096.20	4509906.51
33	651153.96	4509877.19
34	651198.52	4509853.60
35	651208.63	4509846.74
36	651199.52	4509785.34
37	651192.43	4509742.45
38	651196.25	4509734.30
39	651204.72	4509734.00
40	651279.57	4509793.90

Nº	X	Y
41	651282.06	4509795.51
42	651284.83	4509796.71
43	651287.82	4509797.24
44	651290.88	4509797.36
45	651293.91	4509796.87
46	651296.83	4509795.87
47	651299.44	4509794.24
48	651406.13	4509696.21
49	651476.86	4509630.91
50	651480.05	4509626.77
51	651481.22	4509624.42
52	651482.46	4509619.33
53	651490.77	4509523.35
54	651445.19	4509401.54
55	651430.55	4509331.12
56	651261.28	4509122.70
57	651216.69	4508920.09
58	650993.82	4509008.90

Las coordenadas, en UTM (ETRS89) y huso 30 de la poligonal Barrachina I, son las siguientes:

Nº	X	Y
1	650892.13	4509933.36
2	650962.76	4509915.79
3	651096.64	4509920.97
4	651225.06	4509855.18
5	651210.39	4509757.38
6	651290.69	4509819.44
7	651495.49	4509633.47
8	651506.02	4509521.32
9	651459.64	4509397.37
10	651444.50	4509324.49
11	651275.16	4509116.00
12	651228.34	4508903.23
13	651225.65	4508904.27
14	651190.14	4508919.87
15	651167.70	4508929.82
16	651157.97	4508933.23
17	651143.81	4508935.04
18	651134.05	4508936.87
19	650989.93	4508994.30
20	650974.59	4508996.48
21	650935.99	4509015.12
22	650920.73	4509021.61
23	650892.70	4509031.96
24	650877.18	4509035.03
25	650847.99	4509035.69

Nº	X	Y
26	650823.09	4509033.10
27	650802.14	4509029.57
28	650792.68	4509027.31
29	650782.89	4509028.34
30	650762.76	4509031.54
31	650705.03	4509040.73
32	650639.17	4509050.63
33	650590.89	4509052.67
34	650571.90	4509053.65
35	650561.52	4509057.56
36	650548.29	4509064.98
37	650524.89	4509079.50
38	650510.34	4509087.95
39	650489.18	4509099.19
40	650470.49	4509110.12
41	650459.04	4509115.23
42	650449.09	4509115.78
43	650443.91	4509116.63
44	650361.19	4509157.34
45	650270.78	4509231.99
46	650255.95	4509246.30
47	650241.86	4509256.51
48	650060.87	4509464.33
49	650073.49	4509473.33
50	650084.85	4509482.24

Nº	X	Y
51	650190.06	4509511.65
52	650208.57	4509514.61
53	650223.71	4509517.47
54	650236.40	4509519.87
55	650246.93	4509523.55
56	650261.89	4509530.45
57	650268.21	4509533.50
58	650381.10	4509565.06
59	650448.36	4509591.22
60	650452.78	4509592.45
61	650453.26	4509592.60
62	650462.68	4509595.61
63	650471.30	4509599.52
64	650474.73	4509600.58
65	650481.59	4509602.69
66	650497.61	4509605.15
67	650507.05	4509606.35
68	650510.71	4509609.58
69	650516.74	4509616.42
70	650518.37	4509618.27
71	650522.94	4509624.97
72	650592.77	4509674.42
73	650608.89	4509709.15
74	650670.75	4509809.91
75	650797.55	4509824.16



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp</p>	
<p align="center">Septiembre 2020</p>	<p align="center">MEMORIA</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p align="center">Rev.: 01</p>		

Nº	X	Y
76	650892.13	4509933.36

4.1. SUPERFICIE OCUPADA

La superficie total prevista delimitada por el vallado perimetral y sus puertas de acceso es de unas 81,72 hectáreas. La superficie de la poligonal es de 87,02 hectáreas.

El vallado perimetral tiene una longitud total aproximada de 3.893 metros lineales y una altura de 2,0 metros. El vallado será de malla tipo cinegética instalado con postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

El vallado se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, deberá carecer de elementos cortantes o punzantes y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.

En la zona este de la poligonal se dispone un área acondicionada de 14.730 m² aproximadamente para el acopio de material a utilizar.

El recorrido de la línea de Media Tensión hasta la subestación elevadora SET Calera 30/220 kV se realizará por caminos de uso público siendo este de aproximadamente 7,2 km desde el vallado de la planta fotovoltaica hasta la subestación, los cuales pertenecen al término municipal de Argente, además a este recorrido se deberá añadir los tramos individuales de cada circuito dentro de la propia planta fotovoltaica.

Para la potencia prevista en la instalación se utilizarán 106.132 módulos monocristalinos de JINKO SOLAR, modelo JKM470-7RL3 de 470 Wp, o similar, con unas dimensiones de 2.182 x 1.029 x 40 mm y 26,1 Kg. de peso, por lo que la superficie efectiva de módulos será aproximadamente de 238.296 metros cuadrados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

4.2. ORGANISMOS AFECTADOS

Una vez estudiada la ubicación de la planta para llevar a cabo la identificación de los posibles organismos afectados, se han identificado las siguientes afecciones:

- **Ayuntamientos de Argente** para la afección de la superficie correspondiente a la planta fotovoltaica y la línea de Media Tensión en su término municipal.
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) por la afección del MUP T127.

Para cada una de ellas se redactará la correspondiente separata según lo indicado en el Real Decreto 1955/2000, que se presentará al organismo afectado para la tramitación de la autorización correspondiente.

4.3. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En lo que respecta a la afección debida a la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre el municipio de Argente, la afección consistirá en la ubicación de la línea de evacuación sobre las parcelas siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://coliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Descripción de la afección		
Parcelas afectadas		
Referencia catastral	Polígono	Parcela
44028A00900023	009	00023
44028A00900027	009	00027
44028A00900079	009	00079
44028A00900078	009	00078
44028A00900079	009	00079
44028A00900079	009	00079
44028A00900079	009	00079
44028A00800001	008	00001
44028A00800002	008	00002
44028A00800018	008	00018
44028A00909005	009	09005
44028A00909008	009	09008
44028A00809004	008	09004
44028A00809007	008	09007
44028A00900027	009	00027
44028A00909009	009	09009
44028A01000032	010	00032
44028A00909009	009	09009
44028A00909004	009	09004
44028A00900027	009	00027
44028A00900027	009	00027
44028A00909004	009	09004



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://cofiaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

De acuerdo con el artículo 1º A/Uno del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Serán por tanto de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras objeto de este Pliego, con sus instalaciones complementarias, o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Además, se contemplarán todas aquellas normas que, por la pertenencia de España a la Unión Europea, sean de obligado cumplimiento en el momento la presentación del Proyecto Constructivo.

Será de aplicación asimismo la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

A tal fin, se incluye a continuación una relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://coliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red establecidas por el IDAE en su apartado destinado a Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica (PCT-C.-Julio 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden ETU/130/2017, de 17 de febrero, por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://coliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712Y8SS0KHFS>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Norma UNE 157701:2006, especialmente su Anexo A, sobre Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Real decreto 1110/2007 de 24 de agosto Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Orden TEC/128/2019 de 19 de diciembre, instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Normas Autonómicas y Comunidades para este tipo de instalaciones.
- Normas Municipales para este tipo de instalaciones.
- Reglamento 2016/631 de requisitos de conexión de generadores a la red, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 27 de abril de 2016 y la posterior corrección de errores del Reglamento (UE) 2016/631, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 16 de diciembre de 2016 y el resto de documentación asociada en España.
- Norma Técnica de Supervisión (NTS) de Red Eléctrica que permite evaluar la conformidad de los módulos de generación de electricidad a los que es de aplicación el Reglamento (UE) 2016/631 conforme a los requisitos técnicos que se establecen en la propuesta de Orden Ministerial para la Implementación de los Códigos de Red de Conexión (CRC).
- RD23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

TRAZADO DE CAMINOS Y OBRA CIVIL

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712Y8SS0KHFS>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (Instrucción 8.3-IC Señalización de obra).
- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), según Orden del Ministerio de Obras Públicas, de 2 de julio de 1976.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y sus modificaciones posteriores.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.
- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que pueda afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La planta fotovoltaica FV BARRACHINA I es una instalación de 49,9 MWp, ubicada en Argente, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica.

La energía eléctrica es generada por los módulos fotovoltaicos en corriente continua y, posteriormente, se convierte en energía alterna mediante unos equipos llamados inversores.

Los inversores estarán ubicados en sus respectivos Centros de Transformación (o Power Station), que contendrán los inversores, centro de transformación eléctrico correspondiente, celdas de media tensión y equipos auxiliares necesarios, donde se elevará la tensión de salida de los inversores a 30 kV.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos, dispuestos sobre estructura de seguidores solares a un eje. Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Según los cálculos eléctricos que se incluyen en el anexo 1 correspondiente, con el módulo de 470 Wp seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 26 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 3 strings de 26 módulos en disposición de 1 módulo en vertical (1V) o 2 strings de 26 módulos en disposición de 1 módulo en vertical (1V) o 1 string de 26 módulos en disposición de 1 módulo en vertical (1V) totalizando 78, 52 o 26 módulos en cada seguidor respectivamente.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 19 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua o combiner box. Desde dicha caja de corriente continua se evacuará la energía generada, mediante conductores de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque ubicado en su correspondiente Power Station.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFS>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp</p>	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Los Centros de Transformación, se agruparán en diferentes circuitos de Media Tensión que se tenderán, mediante una red subterránea y aérea, a la nueva subestación elevadora SET Calera 30/220 kV, ubicada en Argente, desde donde será evacuada por una línea aérea de alta tensión de 220 kV a través de la nueva SET Promotores Mezquita 220/400 kV y, finalmente, hasta la subestación Mezquita 400 kV propiedad de REE.

Dada la distancia a la que se encuentra la planta fotovoltaica y la subestación Calera se ha diseñado la evacuación a 30 kV mediante línea aérea doble circuito, la cual comparte con el parque adyacente. Dada la entidad de esta instalación se realiza proyecto específico para dicha evacuación en aéreo.

Queda dentro del proyecto el enlace subterráneo desde los centros de transformación hasta el centro de seccionamiento.

Tanto las subestaciones como las líneas de transporte no son objeto de este proyecto tendrán sus correspondientes documentos en proyectos aparte.

Se incluye a continuación un cuadro resumen con las características de la planta.

PLANTA FV BARRACHINA I	
PROVINCIA:	TERUEL (44)
MUNICIPIO:	ARGENTE (28)
SUPERFICIE PLANTA (ha):	81,72
POTENCIA PICO (MWp):	49,90
POTENCIA NOMINAL (MWac):	41,58
MÓDULOS	
Nº MÓDULOS (UD):	106.132
MODELO:	JKM470-7RL3
FABRICANTE:	JINKO SOLAR
POTENCIA (Wp):	470
SEGUIDORES	
MODELO:	TRJ
FABRICANTE:	CONVERT



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

DISPOSICIÓN:	1 FILA DE 78 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 52 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 26 MÓDULOS EN VERTICAL
SEGUIMIENTO:	A UN EJE HORIZONTAL
ÁNGULO DE GIRO:	120° (+/-60°)
INVERSOR	
MODELO:	FS3270K HEMK 615V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA NOMINAL (kVA):	3380 (40°C)
DIMENSIONES (m):	3,70 x 2,20 x 2,20
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,84%
INSTALACIÓN:	Exterior (IP55)
POWER STATION	
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
MODELO POWER STATION:	Freesun MV SKID Frame 2
DIMENSIONES (m):	5,78 x 2,34 x 2,24
MODELO INVERSOR:	FS3270K HEMK 615V
MODELO TRANSFORMADOR:	Transformador de aceite ONAN Dy11
TOTAL	
Nº MÓDULOS (UD):	106.132
CONFIGURACIÓN:	4.082 CADENAS DE 26 MÓDULOS EN SERIE
Nº SEGUIDORES (UD):	1.241 (1V78) + 132 (1V52) + 95 (1V26) = 1.468
Nº POWER STATION (UD):	14
Nº INVERSORES (UD):	14
Nº COMBINER BOXES (UD):	224

Tabla 1 - Características generales planta fotovoltaica

Los centros de transformación junto con las celdas de media tensión y los equipos auxiliares necesarios estarán instalados a la intemperie formando un conjunto llamado Power Station. Las dimensiones exteriores de dichas Power Station son de 5.780 x 2.270 x 2.515 mm. (longitud x anchura x altura).

Estas Power Station se unirán entre sí mediante dos circuitos de MT a 30 kV y evacuarán la energía generada a la SET Calera 30/220 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

6.2.1. GENERALIDADES

En un primer paso se convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares instalados sobre una estructura soporte de seguidores horizontales a un eje. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

Posteriormente, la corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna mediante un inversor, para que a continuación un transformador sea el encargado de elevar la tensión para poder inyectar mediante una subestación de evacuación a la red de distribución de media tensión.

Las instalaciones incorporarán todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

Se denomina generador fotovoltaico al conjunto de módulos fotovoltaicos encargados de transformar sin ningún paso intermedio la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica de corriente continua.

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica FV BARRACHINA I están constituidos por células fotovoltaicas cuadradas de silicio monocristalino de alta eficiencia, capaces de producir energía con bajos índices de radiación solar. Este hecho asegura una producción que se extiende desde el amanecer hasta el atardecer, aprovechando toda la energía que es suministrada por el sol. Dichos módulos disponen de las acreditaciones de calidad y seguridad exigidas por la Comunidad Europea.

Las conexiones redundantes múltiples en la parte delantera y trasera de cada célula ayudan a asegurar la fiabilidad del circuito del módulo.

Gracias a su construcción con marcos laterales de aluminio anodizado y el frente de vidrio, de conformidad con estrictas normas de calidad, estos módulos soportan las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad y varias capas de TEDLAR en su parte posterior, asegurando de esta forma su total estanqueidad.

La caja de conexión lleva incorporados los diodos de derivación, que evitan la posibilidad de avería de las células y su circuito, por sombreados parciales de uno o varios módulos dentro de un conjunto, junto con un grado de protección IP-65.

Cada módulo fotovoltaico dispone de su identificación individual en cuanto al fabricante, modelo y número de serie. Con dicho número de serie se puede realizar tanto una trazabilidad de la fecha de fabricación como de las características eléctricas del módulo.

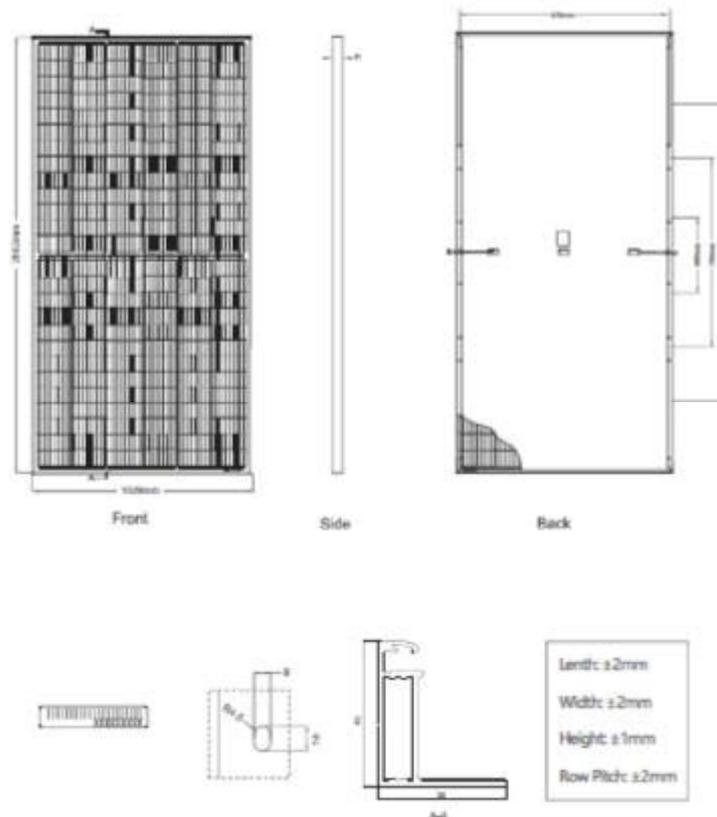


Figura 1 - Diseño del módulo JINKO SOLAR, modelo JKM 470M-7RL3 de 470 Wp



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

La planta fotovoltaica FV BARRACHINA I estará formada por 106.132 módulos del siguiente fabricante:

JINKO SOLAR, modelo JKM 470M-7RL3 de 470 Wp, o similar

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones completas del fabricante del módulo. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.

MÓDULOS	
MODELO:	JKM470-7RL3
FABRICANTE:	JINKO SOLAR
POTENCIA (Wp):	470
DIMENSIONES (mm):	2182 x 1029 x 40
EFICIENCIA DE MÓDULO:	20,93%

Tabla 2 - Características principales del módulo JINKO SOLAR, modelo JKM 470M-7RL3 de 470 Wp

6.2.3. SEGUIDORES SOLARES

Los módulos de la instalación se situarán sobre seguidores solares. Se instalarán seguidores solares horizontales a un eje del fabricante CONVERT o similar, en concreto el modelo TRJ. La configuración eléctrica de las cadenas (26 módulos por string) se alcanzarán usando una configuración de 1 x 78 módulos, 1 x 52 módulos y 1 x 26 módulos por seguidor con los módulos fotovoltaicos en vertical para una tensión de diseño de 1.500 Vcc. con las siguientes características:

- Dimensiones seguidor 1 x 78 (L) 84,20 x 2,18 x 2,26 (h Max)
- Dimensiones seguidor 1 x 52 (L) 56,23 x 2,18 x 2,26 (h Máx)
- Dimensiones seguidor 1 x 26 (L) 28,59 x 2,18 x 2,26 (h Máx)
- Estructura de acero

El motor necesario para girar la estructura sobre el eje y realizar el seguimiento solar está autoalimentado con la energía generada en el propio seguidor.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://colitiaraon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Los seguidores solares están formados por un conjunto de alineaciones orientadas Norte-Sur que giran alrededor de su eje con el objetivo de realizar el seguimiento solar desde Este a Oeste. Las alineaciones Norte-Sur están conectadas por un eje transmisor central que, mediante rodamientos, se encarga de lograr el movimiento cenital coordinado.

Para evitar sombras entre alineaciones consecutivas, el seguidor cuenta con sistema de backtracking, lo que anula la pérdida debida a sombras. Además, se dejará entre filas una distancia mínima de seguridad, que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 6 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo.

En aplicación de la normativa vigente, la estructura en la que apoyan los módulos y su fijación al terreno deberá ser capaz de soportar tanto los esfuerzos de los propios equipos (módulos, motores y cajas de conexión) así como de los elementos externos que normalmente pueden influir en la instalación, incluidas las posibles sobrecargas debidas a viento o nieve.

Las principales características del seguidor son las detalladas más abajo:

SEGUIDOR SOLAR
Seguidor a un eje horizontal con backtracking.
Ángulo de rotación +/- 60°.
Máximo error de seguimiento +/- 2°.
Mínima distancia sobre el terreno al máximo ángulo de inclinación de 0,4 m.
Pendiente máxima Norte-Sur 8,5° ~ 14,95%
Pendiente máxima Este-Oeste sin limitación.
Tipo de cimentación: Posibilidad de postes directamente hincados.
Todas las partes metálicas móviles, así como los postes serán de acero galvanizado en caliente de acuerdo a la ISO 1461:2009, las otras partes metálicas serán galvanizadas de acuerdo a las condiciones ambientales del sitio para tener un tiempo de vida útil de 25 años.
Especificaciones Mecánicas 1x78



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colihারণ-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

1 x 78 módulos fotovoltaicos en configuración 1V.		
Dimensiones (m) 84,20 x 2,18 x 2,26 (h max).		
Área fotovoltaica de 175,11 m ² .		
Longitud del área fotovoltaica de 83,77m.		
Especificaciones Mecánicas 1x52		
1 x 52 módulos fotovoltaicos en configuración 1V.		
Dimensiones (m) 56,23 x 2,18 x 2,26 (h máx).		
Área fotovoltaica de 116,74 m ² .	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA206899	
Longitud del área fotovoltaica de 55,79 m.		
Especificaciones Mecánicas 1x26		
1 x 26 módulos fotovoltaicos en configuración 1V.		
Dimensiones (m) 28,59 x 2,18 x 2,26 (h máx).		
Área fotovoltaica de 58,37 m ² .		
Longitud del área fotovoltaica de 27,72 m.		
Control Board		24/11 2020
El cuadro de control está equipado con 10 salidas para controlar 10 motores. Cada motor por lo tanto, podrá actuar sobre 5 seguidores, significando una capacidad fotovoltaica de 183,3 kWp (470 Wp/módulo).		Profesional Habilitación Coleg. 6134 SANZ OSORIO, JAVIER
Sistema de control basado en reloj astronómico; Auto-configuración, sin necesidad de sensor. Control y comunicación remota en tiempo real disponible.		
Sistema de backtracking para las condiciones de cada seguidor.		
Anemómetro para alarma de vientos fuertes y sistema de autoprotección (1 por subcampo).		
Seguidor autoalimentado desde el campo solar.		
Sistema GPS integrado para la adquisición automática de la posición del sitio, fecha y hora. RS232 interface con protección de sobretensión de 120 A - 0,2 J. 20 canales simultáneos.		
Protocolo de Comunicación Modbus (Wireless).		
Especificaciones Eléctricas		
Máxima potencia pico de DC por seguidor de 36,66 kW DC (1x78 módulos 470 Wp).		
Máxima potencia pico de DC por seguidor de 24,44 kW DC (1x52 módulos 470 Wp).		
Máxima potencia pico de DC por seguidor de 12,22 kW DC (1x26 módulos 470 Wp).		
1 Motor en AC.		
Tensión de suministro: 240 V 60 Hz.		

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

IP Code: IP 55.
Potencia consumida por motor: menos de 10 kWh/año por fila.
Condiciones ambientales de Operación
Temperatura de operación -10°C a +50°C.
Máxima altitud de operación < 2000 msnm.

Tabla 3 - Características del seguidor CONVERT, modelo TRJ

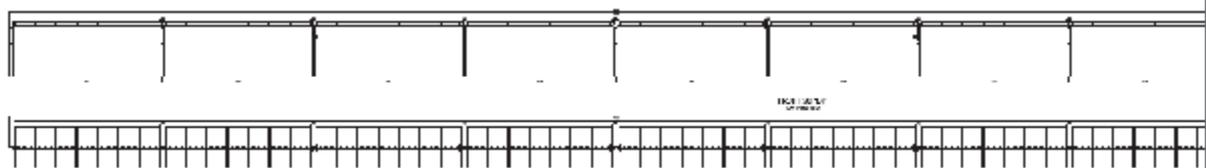


Figura 2 – Planos del seguidor CONVERT, modelo TRJ.

SEGUIDORES	
MODELO:	TRJ
FABRICANTE:	CONVERT
DISPOSICIÓN:	1 FILA DE 78 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 52 MÓDULOS EN VERTICAL 1 FILA DE 26 MÓDULOS EN VERTICAL
SEGUIMIENTO:	A UN EJE HORIZONTAL
ÁNGULO DE GIRO:	120° (+/-60°)

Tabla 4 - Características principales del seguidor CONVERT, modelo TRJ.

6.2.4. INVERSORES

Los inversores son los encargados de convertir la corriente continua generada en los módulos solares en corriente alterna sincronizada con la de la red.

El funcionamiento de los inversores es totalmente automático. A partir del momento en el que los módulos solares generan energía suficiente para su arranque, la electrónica de potencia implementada en el inversor supervisa la tensión, la frecuencia de red y la producción de energía. Una vez que ésta es suficiente, el aparato comienza a inyectar a la red. Los inversores incluyen todas las protecciones necesarias para que un fallo en el funcionamiento de las plantas no repercuta en la red a la que se conectan.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VIZA206899
<http://colliaragon.com/tema/tema1/tema1.asp?x7CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Los inversores disponen de un sistema de comunicaciones Modbus TCP/IP para su conexión al sistema de control de planta y a los sistemas de monitorización y SCADA.

En la planta solar proyectada, para cubrir las necesidades de energía generada prevista se prevé la instalación de 14 Power Station con un total de 14 inversores trifásicos de 3.380 kVA de potencia nominal de salida del fabricante POWER ELECTRONICS o similar, modelo FS3270K HEMK 615V.

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que sean de aplicación en el correspondiente Código de Red impuesto por la Compañía Eléctrica.

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones del fabricante del inversor. Se muestra a continuación un resumen de las características principales.

INVERSOR	
MODELO:	FS3270K HEMK 615V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA NOMINAL (kVA):	3380 (40°C)
DIMENSIONES (m):	3,70 x 2,20 x 2,20
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,84%
INSTALACIÓN:	Exterior (IP55)

Tabla 5 - características principales del inversor de POWER ELECTRONICS, modelo FS3270K HEMK 615V.

6.2.5. CABLEADO BT

Los conductores serán de cobre y de aluminio, y tendrán una sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua han de tener la sección suficiente para evitar que la caída de tensión sea superior al 1,5%, y los conductores de la parte de corriente alterna han de tener una sección adecuada para que la caída de tensión sea inferior al 0,5%, 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidadorCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

El cableado se conducirá de forma que tenga el menor impacto visual posible.

El tipo de cable que se empleará para cada sección será:

CABLE DE STRING (de módulos a Combiner Box)

- Designación genérica H1Z2Z2-K.
- Preparado para tensiones de 1,5/1,5 kVdc (1,8 kVdc máx) – 1/1 kVac (1,2 kVac máx)
- No propagador de llama, EN 60332-1-2; IEC 60332-1-2; NFC 32070-C2
- No propagación del incendio, EN 500305-9
- Libre de Halógenos, EN 50525-1
- Baja opacidad de humos, EN 61304-2; IEC 61304-2
- Conductor de Cu Estañado: clase 5 de acuerdo con IEC 60228.
- Aislamiento: HEPR.
- Cubierta: Material reticulado libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C. (120 °C por 20.000 h)
- Características constructivas: EN 50618; IEC 62930

CABLE DC STRING (de Combiner Box a Inversor)

- Designación genérica XZ1(S) AL.
- Preparado para tensiones 1,5/1,5 kVdc (1,8 kVdc máx) – 0,6/1 kVac
- No propagador de la llama, IEC 60332-1-2
- Libre de halógenos, IEC 6060754-1, UNE 50267-2-1
- Opacidad humos, IEC 61304-1/-2, UNE-EN 50268-1/-2
- Conductor de aluminio clase 2 de acuerdo con IEC 60228
- Aislamiento XLPE



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

- Cubierta: mezcla LSOH tipo flamex DMO1 según UNE HD 603-5
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C
- Características constructivas: UNE HD 603-5X-1

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo con la norma UNE 21.089.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en las 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, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

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

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm², longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo T4/MC4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores según características descritas anteriormente, y de sección nominal según cálculos adjuntos.

En el Anexo 2 de equipos se muestran las especificaciones de un fabricante de cables para conductores como los que se prevé emplear en la planta fotovoltaica.

En Anexo 1 se muestran los cálculos eléctricos para la planta y las distintas sub-plantas tipo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobreintensidades mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales. Asimismo se dispondrá de un sistema de fusibles en las combiner box (uno por cada rama) e interruptores-seccionadores para las labores de mantenimiento necesarias.

COMBINER BOX

Se denominan combiner box a las cajas de conexiones en corriente continua que combinan como entradas los conductores en corriente continua de los diferentes cables colectores, y que se colocan entre dichos colectores y el inversor para proporcionar las protecciones eléctricas necesarias.

La combiner box es un armario de poliéster de un solo bloque, para instalación exterior con IP54, se instalarán sobre la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos, en los apoyos de los seguidores.

Dependiendo del número de entradas previsto irán equipadas con sus correspondientes fusibles tanto en el polo positivo o como en el negativo, con un interruptor-seccionador de corriente continua para maniobra de circuitos y con sus correspondientes descargadores de tensión.

Todos los equipos estarán preparados para una tensión de 1.500 Vcc y aparecen sus configuraciones en el correspondiente plano unifilar de CC.

Las propias combiner box disponen de un sistema de monitorización de los strings que reciben, la monitorización se realizará al menos cada 2 strings.

6.2.7. PROTECCIONES

La instalación cumple con lo dispuesto en el Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia (art. 14), y sus modificaciones según el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colitariagon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Las protecciones previstas pueden observarse en los planos y esquemas adjuntos, y su dimensionamiento en los cálculos adjuntos.

6.2.8. POWER STATION

Se dispondrán catorce (14) Power Station tipo POWER ELECTRONICS FREESUN MV SKID o similar, los cuales están compuestas por los siguientes elementos:

- FREESUN MV SKID de 3.380 kVA
 - Un (1) inversor POWER ELECTRONIC FS3270K HEMK 615V.
 - Un (1) transformador estanco de Media Tensión 0,615/30 kV.
 - Celda de Media Tensión: Conjunto compacto formado por una celda de línea, una celda de remonte con entrada directa a barras y una de protección de transformador (0+L+T).



Figura 3 - Freesun MV SKID Frame 2.

Cada uno de los elementos descritos arriba, viene precableados de fábrica, así como el puente de media tensión entre transformador de potencia y celdas de media tensión. Este puente es realizado mediante conductor aislado (XLPE) la intensidad nominal del lado de alta del transformador es 65,04 A. De acuerdo con el criterio general aplicado en este proyecto no se admiten secciones inferiores a 150 mm² para cables de media tensión a fin de garantizar su funcionamiento en condiciones de cortocircuito. La intensidad admisible para un cable de aluminio de 150 mm² es de 260 A superior a los 65,04 A nominales del trafo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

La intensidad nominal en el lado de baja tensión del transformador es de 3.173,07 A, se instalarán cinco cables de 630 mm² en cobre, por cada fase, con una intensidad admisible de 950 A cada uno obteniendo una sección equivalente de 3.150 mm², la intensidad admisible total de 4.750 A, superior a la intensidad nominal.

En el Anexo 2 de equipos se muestran especificaciones del fabricante de las Power Station.

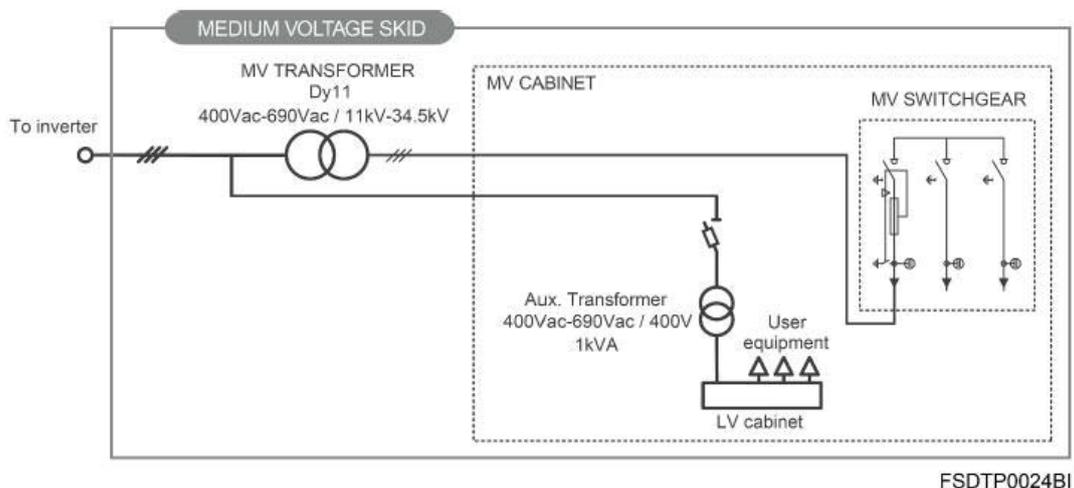


Figura 4 – Diagrama operacional Freesun MV SKID Frame 2.

Para la alimentación de los servicios propios la PS equipa un transformador 690/400 V, 1 kVA, conectado a la salida de alterna del inversor y protegido contra sobreintensidades mediante fusibles. Está alimentación es requerida para alimentar los circuitos de iluminación de la cabina de celdas de media tensión y el relé de protección DGPT2.

A la PS más próxima al edificio de control se le dotará de transformador de SSAA de mayor capacidad para dar servicio a los auxiliares de la planta.

De cada Power Station partirá una línea subterránea de media tensión hasta la siguiente Power Station de tal forma que una vez completado cada uno de los dos circuitos previstos en la planta fotovoltaica la energía transportada será vertida a la SET Calera 30/220 kV.

La disposición de los distintos circuitos de media tensión puede verse en los planos correspondientes.

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colitarragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

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

$$P_{cc} = 106.132 \text{ módulos} \times 470 \text{ Wp/módulo} = 49.882.040 \text{ Wp} = 49,9 \text{ MWp}$$

- Potencia nominal del parque, conforme al IVA (informe de Viabilidad de Acceso) emitido por el Operador del Sistema Eléctrico es 41,58 MW, es la máxima potencia activa que se puede entregar en el punto de conexión.
- Potencia AC: la potencia instalada en corriente alterna es será la suma de la potencia de cada inversor que viene dada en KVA: $P_{ac} = 14 \text{ inversores} \times 3380 \text{ KVA/inversor} = 47.320 \text{ kVA} = 47,32 \text{ MVA}$

La potencia instalada cumple los requisitos de la orden TED/749/2020 de 16 de julio publicada el 1 de agosto para módulos del tipo D para la que se establece la relación $Q/P = 0,4$ disponiendo los módulos de la capacidad de generar o absorber potencia reactiva dentro de los límites marcados por la citada orden.

El sistema de control de la planta limita la energía activa generada de forma que en ningún momento sobrepase los 41,58 MW autorizados.

6.2.8.1. TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN

Algunas de las características principales de los transformadores trifásicos empleados en las Power Station son las siguientes:

Potencia	3.400 kVA
Refrigeración.....	ONAN
Relación de transformación	30/0,615 kV
Grupo de conexión	Dy11
Tipo	Hermético, llenado integral, aceite mineral
Frecuencia	50 Hz

Los transformadores descritos se construirán cumpliendo los criterios de diseño ecológico y eficiencia energética conforme a la Directiva 2009/125/CE y al Reglamento UE N° 548/2014 por el que se desarrolla.

Las protecciones del transformador se diseñarán conforme a la ITC-RAT 09, disponiendo de un relé de protección instalado en la celda de maniobra con las funciones de sobreintensidad instantánea y temporizada de fase y de neutro, cubriendo

COGITAR



INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFS>

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

de esta forma además de la protección contra sobrecorrientes la de cortocircuitos de origen externo.

Para la protección contra las tensiones de maniobra se implementará un relé de protección contra sobretensiones en las celdas de protección de circuitos ubicada en la SET Calera.

Los transformadores descritos están sometidos a los ensayos descritos en la serie de normas IEC 60076:

- Medida de la resistencia de los arrollamientos.
- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento.
- Medida de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas debidas a la carga.
- Medida de las pérdidas y la corriente en vacío.
- Ensayos dieléctricos individuales:
 - Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
 - Ensayo de tensión inducida.

6.2.8.2. Celdas MT

Las celdas y todos sus componentes serán de diseño normalizado por el fabricante y sus características constructivas y de seguridad estarán certificadas. Además cumplirán con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.

Cada Power Station dispondrá de celdas de MT con aislamiento en SF₆, existen dos configuraciones de celdas instaladas en las PS:

- Configuración 0-1P: Para los centros situados en extremo de línea.
- Configuración 0-1L-1P: Para centros con posición intermedia.

Celdas tipo 0: son celdas de remonte donde se conecta el cable de salida a la siguiente PS en dirección a la subestación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Celdas tipo L: son celdas equipadas con interruptor de maniobra, seccionador de desconexión de barras y seccionador de puesta a tierra de la línea.

Celdas tipo P: son celdas equipadas con interruptor automático, actúa sobre la salida del transformador MT/BT y equipa además de los elementos de maniobra de un relé de protección con las funciones de sobre intensidad instantánea y temporizada de fase y de neutro.

Las características generales de las celdas son:

Tensión nominal	30 kv
Tensión aislamiento	36 kV
Tensión ensayo a 50 Hz	70 kV
Tensión choque tipo rayo	170 kV
Intensidad nominal	630 A
Intensidad corto circuito 1s	20 kA

6.2.9. CABLEADO MT

El dimensionamiento de los conductores empleados se ha realizado teniendo en cuenta las especificaciones y exigencias descritas en el Reglamento Electrotécnico de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

La conexión entre las Power Stations se realizará a 30 kV mediante cable de aluminio unipolar tipo RH5Z1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 30 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 150, 240, 300, 400 y 800 mm².

Para evacuar la energía generada en la planta fotovoltaica se ha dispuesto dos circuitos:

- Circuito 1: PS11-PS12-PS13-PS07-PS06-PS05-PS04-SET
- Circuito 2: PS14-PS08-PS09-PS10-PS03-PS02-PS01-SET



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Las características de los cables son las siguientes:

Conductor		Aluminio
Aislante		XLPE
Pantalla		Aluminio/PE
Cubierta		HDPE
Tensión nominal	kV	30
Nivel de aislamiento		100%
Temperatura nominal	°C	90
Temperatura durante cortocircuito	°C	250

Tabla 6. Características del conductor de media tensión.

En el documento Planos, puede observarse el trazado de las líneas subterráneas y el tipo de conductor que se instalará en cada una de las conexiones.

En Anexo 1 se muestran los cálculos para los cables de media tensión.

6.3. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto se compone de las siguientes actuaciones:

1. Acondicionamiento del terreno consistente en el desbroce de las zonas de trabajo, paso y accesos en la parcela, con movimiento de tierras y compensación de tierras si es necesario.
2. Realización de viales interiores y perimetral, con acabado superficial de zahorras, cuya traza permita el tráfico de vehículos pesados, y el tránsito posterior de vehículos de explotación y mantenimiento de la instalación.
3. Ejecución de las obras de drenaje necesarias para la evacuación de la escorrentía.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

4. Vallado perimetral tipo cinegético de 2,0 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

5. Zanjas y arquetas de registro

- Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua que van desde el generador fotovoltaico hasta los correspondientes inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras. Todos los cables se instalarán bajo tubo PVC.
- Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán los circuitos de 30 kV que unirán las Power Station hasta las celdas de la correspondiente subestación elevadora SET Calera 30/220 kV. Los conductores se alojarán en el interior de tubos de PVC.
- La red de zanjas se trazará en paralelo a los caminos en la medida que sea posible para facilitar la instalación y minimizar la afección al entorno y bajo tubo.

Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,62 m y máxima de 1,2 m (variable en función del número de tubos que discurran por la misma) y una profundidad entre 0,325 m hasta 0,950 m. La zanja se tapará con relleno de tierras procedentes de la excavación, y se indicará la presencia de cables con una baliza de señalización (cinta plástica) a cota -0,175 m.

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo y posterior tapado con relleno de tierras procedentes de la excavación, y protegido por una losa de 100 mm de canto apoyada a una cota de -0,350 m. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

6. Instalación para sala de control, almacén y punto limpio.

- Se instalará un edificio prefabricado polivalente de 29,90 x 9,60 m con almacén, sala de operadores y zonas para los operarios además de las salas de control y comunicaciones.
- Se instalará un edificio prefabricado con la función de punto limpio con unas dimensiones de 6,00 x 2,40 m



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

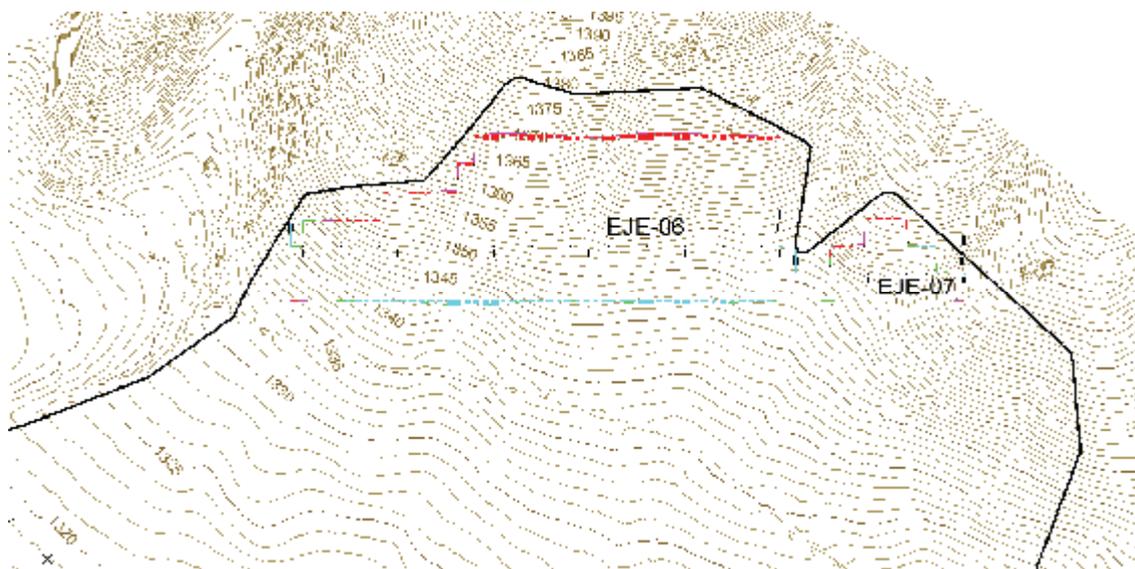
6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Se procederá a la limpieza del terreno donde deban efectuarse las obras removiendo los elementos naturales y artificiales incompatibles con las mismas.

Se llevará a cabo un desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos y, en el caso de que lo hubiera, la retirada del arbolado de diámetro menor de 10 cm, así como la carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.

En las zonas con pendientes superiores al 10% se realizarán trabajos de nivelación: excavación de cortes, formación y compactación de las capas del cuerpo del terraplén y compactaciones del terreno natural en el desplante de los terraplenes y zonas de cortes.

Para definir las zonas que por su pendiente requieren nivelación se han utilizado herramientas informáticas que pueden tratar los datos de ficheros MDT05, descargables del IGN. Estas herramientas han permitido discretizar los espacios con pendientes superiores al 10%. En el plano de nivelaciones se indican dichas zonas, tal y como muestra el siguiente croquis.



Detalle de zonas a nivelar

Normalmente, estas superficies se corresponden con los flancos de algunos barrancos o con laderas como en este caso. Una vez determinados los espacios a nivelar se han



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFS>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

proyectado ejes geométricos que mediante programas de trazado han permitido obtener el movimiento de tierras que se deriva de dicha actuación.

Se establecen 2 ejes de nivelación, cuya representación se recoge en los planos y el volumen de la actuación en la tabla siguiente:

EJE NOMBRE	D TIERRA	TERRAPLEN	VEGETAL
6 nivelacion 1	63666.5	57814.5	23147.1
7 nivelacion 2	3513.7	7047.8	2894
TOTAL	75670.9	76364.2	39970.2

Cuando se haga un levantamiento topográfico se tratarán de igualar los volúmenes de forma que los excedentes se compensarán en la medida de lo posible o con medidas complementarias del EsIA y en caso de seguir habiendo excedentes, se trasladarán a vertedero autorizado.

Todo ello realizado de acuerdo con:

- En el caso de terraplenes se construirá el cuerpo de terraplén con alturas variables dependiendo de la rasante y se compactará al 95% PN.
- Los Cortes se realizarán hasta el nivel indicado, realizando una compactación del terreno posteriormente.
- Los materiales empleados para la formación del terraplén deberán ser producto de la excavación y deberán compactarse a lo indicado anteriormente.

Para la ubicación de las Power Stations se acondicionará el terreno donde se vayan a instalar para dotarlo de las condiciones necesarias.

La instalación de los seguidores se realizará preferentemente mediante hincado; en caso de que los resultados del estudio geotécnico lo recomienden, se realizarán también las excavaciones que puedan ser necesarias para la ejecución de cimentaciones de las estructuras soporte de los módulos.

Por último, se llevará a cabo la excavación y relleno de las distintas zanjas precisas para instalación de redes eléctricas, conductos, etc.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

6.3.2. CAMINOS

El objetivo general de la red de caminos necesaria para dar accesibilidad a la planta fotovoltaica es el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menos afección al medio.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de las Power Stations, seguidores y equipos de la subestación (no objeto de este proyecto, pero que utilizará el mismo camino de acceso), así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas. También se definen los acuerdos de los encuentros entre viales.

El grupo de caminos planteado es el que se indica a continuación. Su definición en planta, alzado y transversales se recoge en los planos correspondientes.

Nombre	Longitud (m)	Descripción
Eje-01	3.822	Eje perimetral a toda la instalación noroeste
Eje-02	803	Eje norte que conecta con el eje perimetral 1
Eje-03	1.310	Eje centro que conecta con el eje perimetral 1
Eje-04	834	Eje sur que conecta con el eje perimetral 1
Eje-05 acceso	32	Eje de acceso que conecta con eje-01

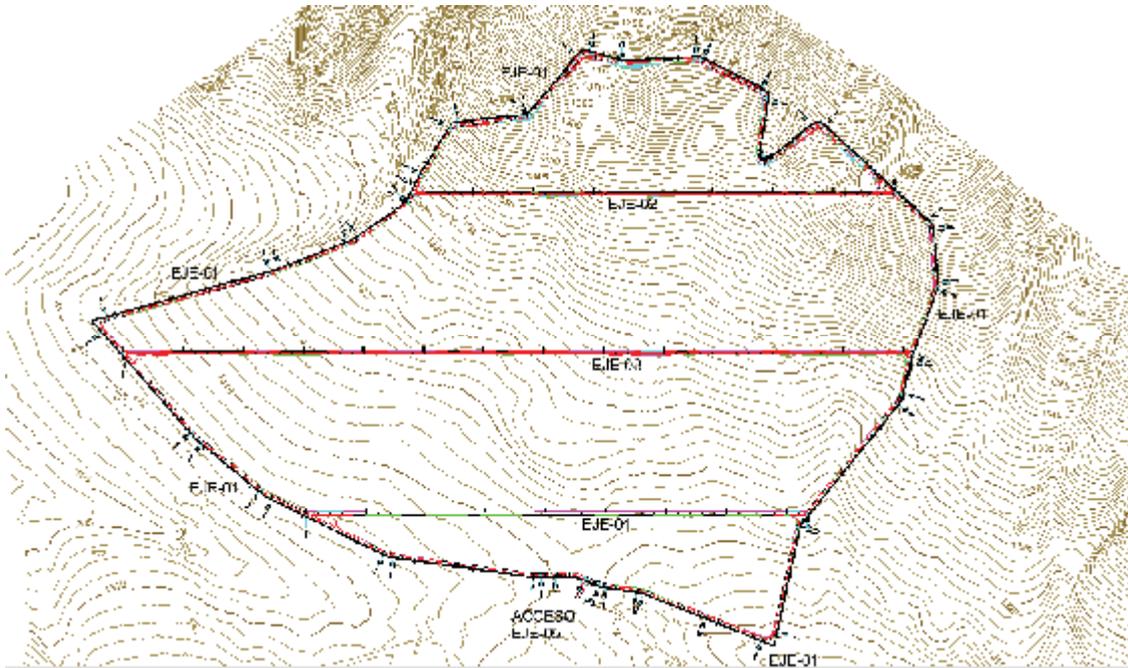


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://cofiaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFS>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		



Caminos planteados

Los viales proyectados mantienen un ancho de 5 metros. La pendiente de la plataforma del vial se diseña con bombeo del 1% al objeto de evacuar las aguas lateralmente hacia las cunetas o terraplenes.

De acuerdo con las apreciaciones en el terreno, el espesor medio de la capa de tierra vegetal es de 30 cm. Una vez retirada esta capa, y sobre la superficie resultante, una vez compactada, se implanta una capa zahorra artificial, de 25 cm de espesor, con un CBR mínimo del 80% y un grado de compactación del 100%.

Se adoptarán taludes de relleno de 3H:2V y de corte 1H:1V. A continuación, se recoge la sección tipo:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Sección tipo

La rasante de los viales se adapta en términos generales al terreno, pero ligeramente más elevada, de manera que pueda direccionar adecuadamente los caudales de escorrentía a través de las cunetas. En aquellos puntos de cruce con barrancos en los que se estima pasar a “ras” se diseñan vados hormigonados (ver apartado de drenajes).

En resumen, los materiales a emplear en la ejecución de los viales serán:

- Base granular con zahorra artificial (25 cm):
- Terraplén: Material procedente de excavación o de préstamo.

En el caso que nos ocupa el volumen de la actuación queda recogido en las tablas siguientes (valores en m3):

=====

*** RESUMEN DE MEDICIONES POR EJES ***

=====

EJE NOMBRE	FIRME	REVES CUNETAS	D TIERRA	TERRAPLEN	VEGETAL
1 perimetral	5041.4	197.6	7520.4	7846.0	7907.5
2 eje norte	1138.9	43.2	379.6	1767.8	1697.7
3 eje centro	1802.0	0.3	263.0	1123.3	2487.8
4 eje sur	1249.8	0.4	308.5	758.6	1742.4
5 acceso	61.7	0.0	19.2	6.2	93.7
6 nivelacion 1	0.0	0.0	63666.5	57814.5	23147.1
7 nivelacion 2	0.0	0.0	3513.7	7047.8	2894.0
TOTAL	9293.7	241.4	75670.9	76364.2	39970.2

6.3.3. DRENAJE

Los elementos de drenaje planteados se agrupan bajo dos conceptos: Drenaje transversal y drenaje longitudinal. Los primeros se diseñan en dirección perpendicular al flujo de la escorrentía e incluyen vados, caños y diques de escollera. Los segundos, en paralelo a ella e incluyen cunetas y pasos salvacunetas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

DRENAJE TRANSVERSAL

VADOS

El drenaje transversal se resuelve, como primera opción con la implantación de vados (o badenes), en los puntos de encuentro de los caminos con los cauces de las subcuencas de drenaje definidas anteriormente. En esos puntos se provoca una depresión en la rasante de manera que se adapta a la cota de terreno.

Los vados son losas hormigón, armadas con mallazo, en forma en V muy laxa de acuerdo a la rasante del camino, proyectadas a “ras” del terreno en los puntos de encuentro entre los cauces y los viales proyectados. De esta manera se facilita el paso de la escorrentía de las cuencas que intercepta siguiendo su curso natural, a la vez que protege el camino de zahorra. A este respecto puede minimizarse el efecto erosivo de los cauces mediante su protección con lechos de grava en una cierta longitud, aguas arriba y aguas abajo de los badenes.

En este caso los vados planteados consisten en losas de hormigón (HM-30) de 25 cm de espesor que se arman con un doble mallazo de acero #10/10 y Ø 10 mm. La extensión de dichas losas se calcula a continuación y alcanza los bordes de los caminos, distantes 5 metros.

En siguiente esquema de un del perfil longitudinal de un camino cualquiera refleja esta actuación, junto a un detalle del mismo:

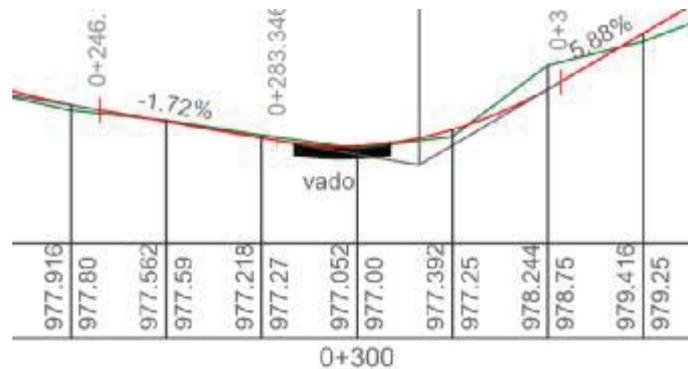


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		



Croquis vado

A continuación, se incluye una tabla resumen de los vados planteados en este proyecto.

Nº Vado	Eje	Nº Vado	Eje
1	1	7	3
2	1	8	4
3	1	9	4
4	1	10	4
5	3	11	4
6	3		

OBRAS DE DENAJE TRANSVERSAL-CAÑOS (ODT).

En aquellos puntos de encuentro de caminos con cauces y en los que el drenaje no se ha podido resolver con vados, se proyectan caños. Los caños son obras transversales formadas por un tubo de hormigón armado de diámetro variable según el caudal a desaguar. El diámetro del mismo se determina mediante la ecuación de Manning-Strickler.



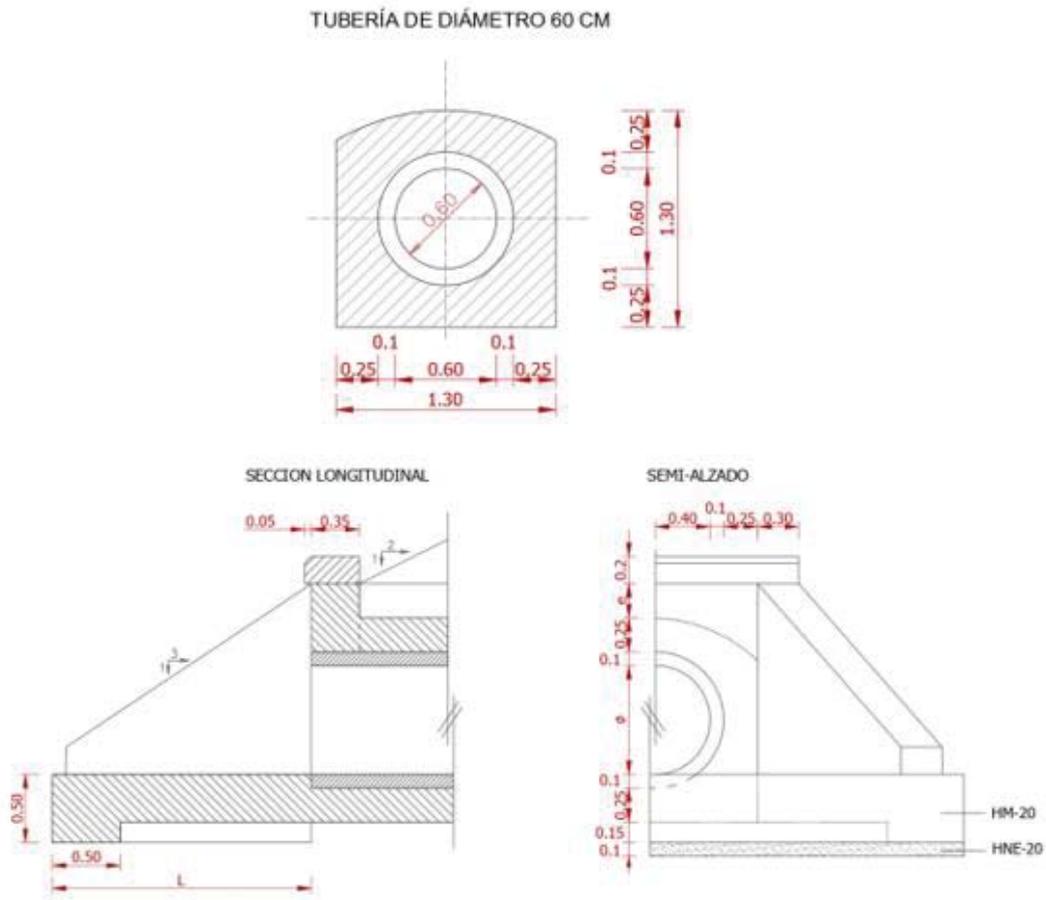
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

En los siguientes croquis se recogen los aspectos gráficos más relevantes de estas actuaciones.



Croquis caño

A continuación, se incluye una tabla resumen de los caños planteados en este proyecto.

Nº	Eje	Caño Ø (mm)
ODT1	1	600
ODT2	1	800
ODT3	1	800
ODT4	2	800
ODT5	2	1000



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://cofilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

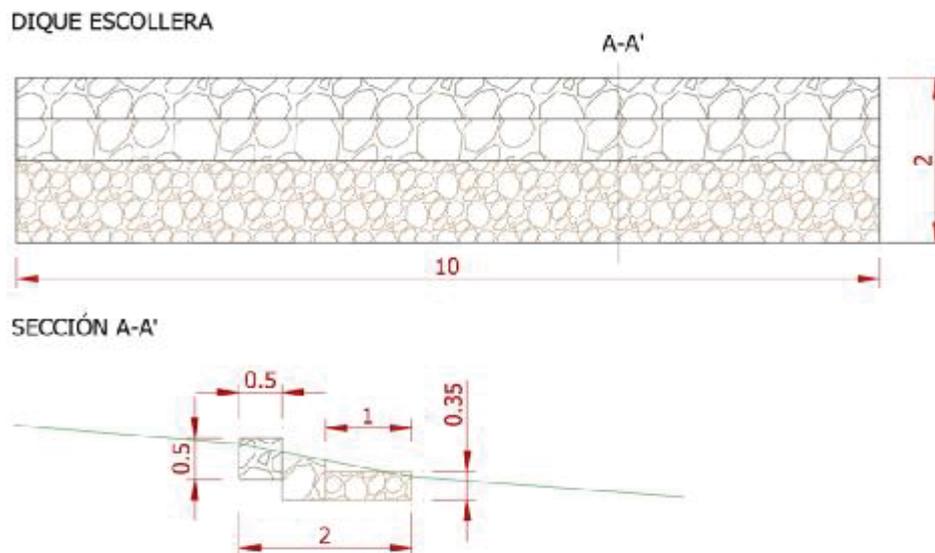
Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

DIQUES DE ESCOLLERA (DE)

Estos elementos proyectados, más que elementos para evacuar la escorrentía, son elementos previstos para minimizar el efecto erosivo de la corriente, al objeto de evitar, o ralentizar, el proceso de formación pequeñas regueras y que, con el paso del tiempo, acaben formando regueros y cicatrices erosivas de mayor entidad. Algunas de estas trabas, ya están presentes en el terreno actual y se trataría de un acondicionamiento de las mismas.

Se trata de pequeñas obras de defensa ejecutadas con escollera (de tamaño/peso reducido), ubicadas perpendicularmente al cauce en dos filas retranqueadas y terminadas en el sentido de la corriente con una cama también de escollera.



Croquis dique de escollera

La colocación de estos elementos se limita únicamente a los cauces que presentan una mayor pendiente longitudinal, espaciados unos 40 metros o de acuerdo al perfil topográfico.

DRENAJE LONGITUDINAL

CUNETAS

En cuanto al drenaje longitudinal, al objeto de evacuar las aguas de escorrentía, se dotan los caminos de cunetas laterales con el diseño que se adjunta a continuación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D537127BSS0KHF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Esto es, por debajo de la capa de firme (zahorras), se realiza una cuneta triangular de talud interior 3/2 (h/v) y talud exterior 1/1, con calado mínimo 40 centímetros.



Croquis cuneta

En aquellos tramos en los cuales la pendiente del camino, y por ello de las cunetas, sea elevada, en torno al 5% y superior, es conveniente revestir las cunetas con hormigón, al objeto de reducir la erosión y consiguiente degradación de la misma y, de esta manera, evitar que pierda la funcionalidad para la que se diseña. A continuación se añade la tramificación de cunetas revestidas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA200899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

TRAMIFICACIÓN CUNETAS REVESTIDAS			
Eje	Tramo	Implantación	Medición (m)
Eje-01	1+878 a 1+960	ambos	164
	2+070 a 2+160	ambos	180
	2+330 a 2+470	ambos	280
	2+630 a 2+690	ambos	120
	2+800 a 2+820	ambos	40
	2+880 a 2+936	izquierda	56
	2+936 a 3+044	ambos	216
	3+234 a 3+260	izquierda	26
	3+280 a 3+360	ambos	160
Eje-02	0+020 a 0+040	derecha	20
	0+020 a 0+100	izquierda	80
	0+720 a 0+765	izquierda	45
Suma			1387



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

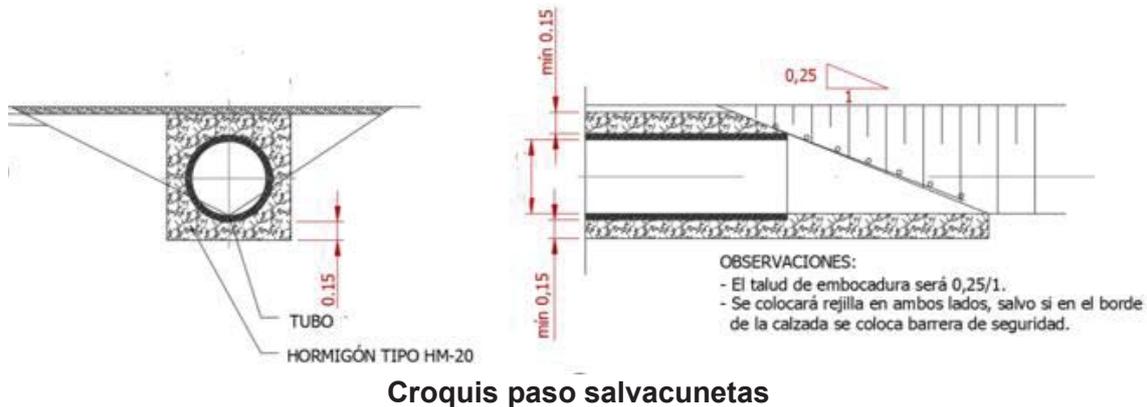
Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

PASOS SALVACUNETAS (PS)

Por otro lado, para resolver la continuidad del drenaje en los encuentros de caminos que permiten los movimientos en la Planta Fotovoltaica, se proyecta la ejecución de pasos salvacunetas mediante tubos de hormigón de diámetro 20 cm.

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Estos pasos se proyectan del tipo “pico de flauta”, esto es, biselado tanto en la entrada como en la salida de la conducción. Bisel, a su vez, protegido con una rejilla metálica de Ø 20 - 15 x 15 cm, abatible, que permite la limpieza y evita la entrada de restos voluminosos. Seguidamente se adjunta un esquema del mismo.



RESUMEN DE LAS ACTUACIONES

A continuación, se muestra una tabla resumen de los elementos de drenaje a implantar.

Concepto	Medición
Vados	11 ud.
Caños (ODT)	5 ud. ~ 45 ml
Diques escollera (DE)	4 ud.
Cunetas revestidas	1387 ml
Paso salvacunetas	0 ud



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA2006899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

6.3.4. CIMENTACIONES DE EQUIPOS

A efectos de cimentaciones se pueden clasificar los elementos constructivos de la planta solar fotovoltaica en tres grupos:

- Power Station: Losa de hormigón armado
- Contenedores para sala de control y almacén. Cimentación soporte mediante losa o viga corrida
- Punto limpio: losa de hormigón
- Seguidores de la planta fotovoltaica.

Para las Power Station en previsión de la posibilidad de que el terreno no dispusiera de capacidad portante suficiente para los equipos que se tiene previsto instalar, se prevé la realización de las correspondientes cimentaciones mediante losas de hormigón. Dichas losas de hormigón tendrán las siguientes dimensiones para cada una de las Power Station previstos: losa de 4.230 x 12.100 x 350 mm (longitud x anchura x altura).

Dicha losa dispondrá de un receptáculo destinado a la recogida del aceite del transformador ante una posible fuga, la dimensión mínima será de un metro cúbico y se rematará en la parte superior con una capa de grava 60/80 sobre soporte de plataforma tipo tramex.

Para los seguidores, en principio se ha previsto que el método de fijación con el terreno sea mediante hincado, a una profundidad suficiente dependiendo de las características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

Para el punto limpio se instalará una losa de 6.000 x 2.400 x 250 mm y una rampa de acceso que permita el uso de transpaletas.

La definición final de ambos métodos constructivos se realizará según el estudio geotécnico correspondiente a la zona de construcción.

En caso de cimentaciones, los materiales previstos son:

- Hormigón: Según la denominación de normas internacionales tipo ACI-318 o el correspondiente Eurocodigo se utilizará hormigón tipo HM-30 para



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://cofiaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

cimentaciones de equipos y tipo HM-15 o superior para canales reforzados de cables.

- Acero: Las barras de acero que se empleen en el hormigón armado corresponderán a las calidades de acero tipo S500 según denominación de la norma EN 1992.

6.3.5. CANALIZACIONES PARA CABLES

Para la recogida de los cables de alimentación y señales desde los seguidores fotovoltaicos al contenedor, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones de pueden consistir en cables protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

Para el cruce de los cables de control y de potencia bajo los caminos se construirán ductos con caños de hormigón inmersos en macizos de hormigón.

La cantidad y diámetro de los tubos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.

6.3.6. CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral exterior se realizará respetando las directrices recomendadas por el ayuntamiento de Argente colocando éste a una distancia mínima de 5 metros respecto al eje de los caminos y respetando el resto de las servidumbres marcadas por ley respecto de carreteras, cauces, restos arqueológicos, etc.

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal en cada uno de los accesos. La puerta de acceso a la planta fotovoltaica será de doble hoja abatible, con marco metálico, disponiendo de cerradura con resbalón, manilla, condena y bombín. La anchura de dicho portón será de 6 metros.

El vallado será de malla tipo cinegética y se realizará de tal forma que no impida el tránsito de la fauna silvestre, se prohíbe expresamente la incorporación de materiales o soluciones potencialmente peligrosas como vidrios, espinos, filos y puntas y no interrumpirá los cursos naturales de agua ni favorecerá la erosión ni el arrastre de tierras.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://cofiaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFS>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Las dimensiones vienen reflejadas en planos, su altura será de 2,0 metros. El primer alambre horizontal va a ras de suelo y la altura libre hasta el siguiente es de 15cm.

El cerramiento carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud, así como de dispositivos o trampas que permitan la entrada de piezas de caza e impidan o dificulten su salida y en ninguna circunstancia serán eléctricas o con dispositivos incorporados para conectar corriente de esa naturaleza.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 20 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm² de sección.

Se adjuntan planos con detalles del cerramiento perimetral previsto.

6.3.7. PUESTA A TIERRA

La planta está provista de una puesta a tierra con cable desnudo de cobre de diferentes secciones con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación.

Esta puesta a tierra estará formada por los cables de puesta a tierra de acompañamiento a lo largo de las correspondientes zanjas de BT y MT, cable de tierra alojado en la zanja perimetral paralela al cerramiento y que dará tierra a este cada 20 metros y el anillo formado para la puesta a tierra de las Power Station.

La tierra de cada power Station consiste en un anillo de cable desnudo de 50 mm² ubicado en una zanja perimetral entorno a la misma y enterrado a 0,8 m de profundidad, en los vértices se instalarán cuatro electrodos de puesta a tierra compuesto por una pica de acero cobrizada de 2000x16 mm unidas mediante soldaduras aluminotérmicas al anillo.

Los cables de acompañamiento de las redes de baja, media, perimetral al cerramiento y power stations se unirán entre sí conformando una red equipotencial a la que se conectarán todos los elementos metálicos de la instalación. Los seguidores solares se conectarán a tierra en ambos extremos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://coliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Las uniones subterráneas y uniones de cable se realizarán mediante soldadura aluminotérmica pudiendo realizarse conexiones mediante piezas atornilladas o comprimidas para la conexión de los distintos elementos metálicos a los cables

La red de puesta a tierra seguirá las normas correspondientes: el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002), la IEC-61400 y el Reglamento de Instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014).

6.3.8. MEDIDAS

Para realizar la medida de la energía generada se instalará en la SET Calera 30/220 kV un equipo de medida para registrar la producción y el consumo de la planta. Se instalará un segundo equipo de medida con la función de comprobante en el lado de 220 kV.

Estos equipos se conectarán:

- El equipo de medida de facturación de la planta fotovoltaica FV Barrachina I, según esquema desarrollado de la subestación, se localizará en un armario de medida fiscal y tomará los valores de tensión e intensidad de su celda de medida de transformador de Media Tensión.
- El equipo de medida comprobante, según esquemas desarrollados de la subestación de evacuación, se localizará en el armario de la posición línea – trafo y tomará los valores de tensión e intensidad de los devanados de Alta Tensión.

6.3.9. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC

Los inversores estarán dotados de dispositivos de adquisición de datos para registrar los valores de entrada y salida del inversor, que permitan evaluar el funcionamiento de cada equipo inversor.

Los datos registrados son enviados a través de una red de fibra óptica al centro de control.

El sistema de monitorización también registrará los datos de los contadores de medida, de forma que el sistema contemple la lectura de la energía facturada a la compañía eléctrica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://coliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

El procesamiento de todos los datos recibidos se gestiona mediante una aplicación SCADA implementada en el centro de control, que permita supervisar en tiempo real la producción del parque, posibilitando una atención inmediata a cualquier incidencia que afecte o pudiera afectar a la producción y cualquier variación entre la producción prevista y la real, optimizando por tanto las capacidades productivas de la planta para el propietario.

El sistema SCADA evalúa continuamente los valores de producción de cada inversor, de forma que se puedan identificar aquellos que están produciendo por debajo de la media o por debajo de sus valores teóricos y así poder actuar de manera inmediata permitiendo la detección a tiempo de pequeñas averías, comportamientos anómalos que reducen la producción, junto con la reducción de los tiempos de actuación en caso de incidencia, contribuyen a mejorar el rendimiento económico de su planta.

Se prevé que el sistema de monitorización proporcione las siguientes variables:

- VARIABLES PRIMARIAS:
 - o Energía total entregada a la red.
 - o Tensión de red.
 - o Potencia total del parque.
 - o Energía activa total entregada.
 - o Energía diaria.
 - o Ratio kWh/kWp.
 - o Performance ratio.
- VARIABLES SECUNDARIAS
 - o Energía día anterior.
 - o Energía mensual.
 - o Energía anual.
 - o Energía total.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

- Rendimiento calculado con la media de los rendimientos individuales de cada línea o celda de producción.
 - Temperatura ambiente del parque
 - Irradiancia.
- VARIABLES POR INVERSOR
- Estado inversor (operativo, desconectado, fallo, etc...).
 - Potencia activa entregada.
 - Energía entregada.
 - Tiempo de suministro desde amanecer.
 - Tensión de red.
 - Corriente de red.
 - Frecuencia de red.
 - Punto de máxima potencia (activado/ desactivado).
 - Alarmas (código correspondiente, temperatura interna, etc,...).
 - Fallo de comunicaciones.
- VARIABLES FOTOVOLTAICAS
- Tensión fotovoltaica (Bus.DC) en el inversor.
 - Potencia fotovoltaica (Bus-DC) en el inversor.
 - Energía fotovoltaica medida por el inversor.
 - Rendimiento FV: en base a la potencia teórica máxima de los paneles, la medida de irradiancia, la temperatura ambiente y la potencia entregada.
- VARIABLES DE CADA POWER STATION
- Energía exportada de cada Power Station (trifásica).
 - Potencia reactiva trifásica de cada Power Station.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

- Corrientes y tensiones por fases de cada Power Station.
- VARIABLES DE CADA CASETA DE INVERSORES
 - Temperatura interior de la caseta.
- VARIABLES DE LOS CONTADORES
 - Energía exportada (trifásica).
 - Potencia reactiva trifásica.
 - Corrientes y tensiones por fases.

En combinación con el sistema SCADA o de forma independiente mediante el Power Plant Controller (PPC) se puede controlar y regular en planta determinados parámetros fijados por el Operador del sistema eléctrico nacional.

El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por el Operador del sistema eléctrico nacional respecto al Punto de Interconexión recogiendo las consignas necesarias y aplicando las correcciones necesarias en cada momento para que los inversores y equipos asociados cumplan los requerimientos establecidos.

El Power Plant Controller permite regular numerosos parámetros, como por ejemplo:

- Tensión en planta
- El control de la frecuencia
- La limitación de la producción
- Limitación de potencia / Curtailment
- Regulación de reactiva / Power Factor
- Ramp up/down

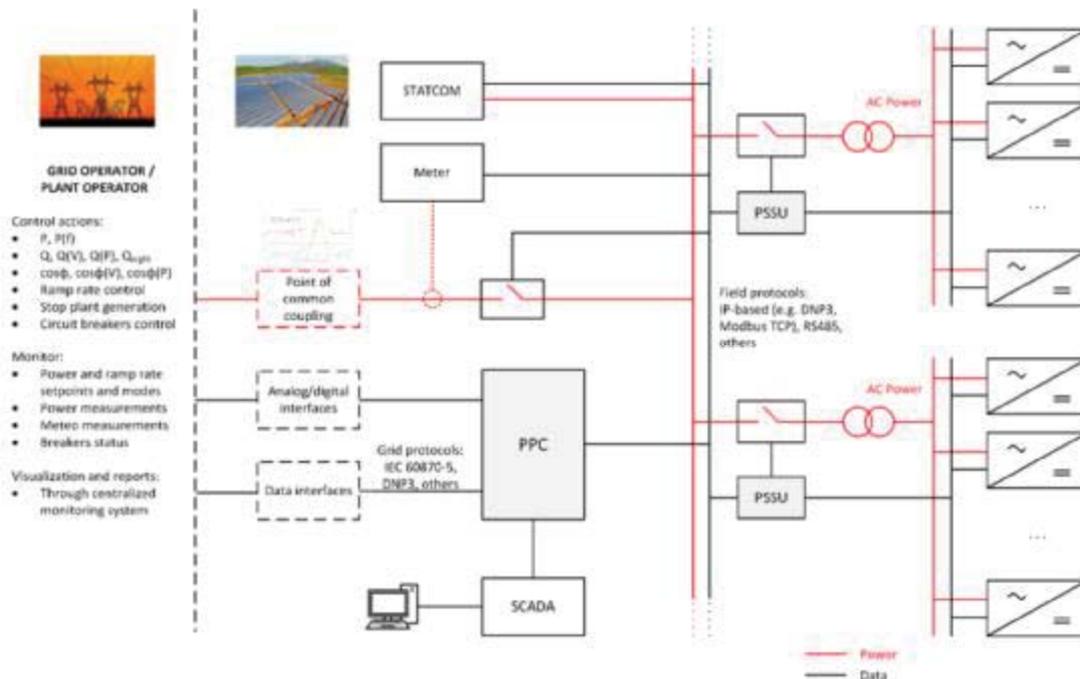


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		



6.3.10. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL

6.3.10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Se instalará un sistema de seguridad perimetral basado en un sistema de video vigilancia perimetral compuesto por cámaras fijas y de visión estándar distribuidas por todo el perímetro de la planta que permitirá detectar cualquier intento de acceso no autorizado en el recinto.

El sistema alertará a la central receptora de alarmas o personal a cargo de la seguridad cuando se detecte una intrusión además de iniciar la función de grabación.

El sistema estará compuesto por cámaras fijas, cámaras de visión estándar móviles y software automático para el procesado y análisis de imágenes en tiempo real que mediante algoritmos de detección y máscaras discrimina falsas alarmas y sin la participación directa de humanos.

El papel de las cámaras móviles es hacer un seguimiento de los movimientos de los intrusos una vez que una alarma de intrusión se ha generado.

El sistema se compone de los siguientes elementos:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

- Cámaras fijas.
- Cámaras móviles de visión estándar tipo domo.
- Postes metálicos instalados en cimentaciones donde se instalarán las cámaras.
- Armarios de comunicaciones localizados en los postes de las cámaras para alimentación y enlace con red de comunicaciones del sistema.
- Puestos de control y vigilancia con pantallas para operadores.
- Dispositivos para el procesado y análisis de imágenes.
- Sistema de grabación de video.
- Rack para instalación de equipos de análisis de video, videograbadores y elementos auxiliares ubicado en la Sala de Control.

Las cámaras fijas se distribuirán por el perímetro con una distancia variable de manera que se eviten zonas ciegas dependiendo del alcance de las cámaras y la lente empleada. También está previsto el uso de cámaras fijas de imagen térmica FLIR de la serie FC o equivalentes.

Para complementar la capacidad de detección de las cámaras térmicas se instalarán una serie de cámaras convencionales que proporcionen imágenes nítidas para identificación.

Cuando una cámara térmica detecte una intrusión, la cámara DOMO se orientaría hacia la zona de intrusión para proporcionar una imagen más clara y cercana para identificación de la persona y/o vehículo.

6.3.10.2. SISTEMA DE VIDEO ANÁLISIS

Todas las cámaras estarán conectadas a un sistema de video análisis Davantis, modelo DAVIEW LR o equivalente, encargado de procesar las imágenes térmicas y mediante los correspondientes algoritmos de análisis de video generar las alarmas correspondientes.

Este sistema dispone de algoritmos de análisis de vídeo basados en inteligencia artificial, y es el encargado ante una detección de intrusión de enviar la alarma tanto al

COGITAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA206899 http://cofiaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF </small>
24/11 2020
<small>Habilitación Coleg. 6134 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

centro de control de la planta cómo a la Central Receptora de Alarmas (CRA) para activar el protocolo de intervención pertinente.

Estos algoritmos utilizan tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial para adaptarse de forma natural a los cambios en la escena. Los algoritmos mejorados, eliminan las falsas alarmas causadas por desajustes de temperatura.

6.3.10.3. GRABADOR DE VIDEO

Las cámaras, además de estar conectadas al sistema de video análisis, estarán conectadas a un video grabador donde se almacenará toda la información recogida durante el tiempo de vigilancia. Para optimizar espacio de almacenamiento y ancho de banda, se podrán configurar tres modos de grabación: Continua, programada y por eventos.

El sistema estará dotado además de un disco duro adicional S-ATA de 4 Tb de capacidad para ampliación de memoria y aumentar la capacidad de almacenamiento a un periodo de al menos 15 días en calidad normal.

6.3.10.4. CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS

El modelo y características de centralita de alarmas se establecerá en etapas posteriores una vez decidido por parte de la propiedad si se incluirá conexión con una central receptora de alarmas para garantizar la respuesta antes intentos de intrusión.

6.3.11. ILUMINACIÓN

No se realizará instalación de alumbrado exterior en el parque fotovoltaico, en ningún punto de este.

6.3.12. ESTACIONES METEOROLOGICAS

La planta fotovoltaica se diseña con 3 estaciones meteorológicas, las cuales contienen:

- Piranómetro en el plano de los módulos (Clase II)
- Piranómetro horizontal (Clase II)
- Sensor de temperatura de los módulos
- Sensor de temperatura ambiente



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Anemómetro
- Pluviómetro

6.3.13. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

6.3.13.1. RIESGO ADMISIBLE

Para evaluar la necesidad de la instalación de un sistema de protección contra el rayo debe considerarse cuál es el valor máximo admisible de las pérdidas probables debidas al rayo respecto al valor total del objeto a proteger. Esto se conoce con el nombre de riesgo máximo admisible (N_A). Este valor se determina mediante la siguiente expresión:

$$N_A = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

Donde:

C2: Coeficiente en función del tipo de construcción. Según a la tabla 1.2 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se toma el valor 1 (edificio de hormigón con cubierta de hormigón).

C3: Coeficiente en función del contenido del edificio. Según a la tabla 1.3 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se adopta el valor 3 (edificio con contenido inflamable).

C4: Coeficiente en función del uso del edificio. Según a la tabla 1.4 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se toma el valor 0,5 (edificio no ocupado normalmente).

C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio. Según a la tabla 1.5 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se toma el valor 2 ya que en el edificio no se desarrollan actividades esenciales, pero sí que se podría interrumpir el servicio en una parte de la planta.

Para este caso se tiene:

$$N_A = \frac{5,5}{1 \cdot 3 \cdot 0,5 \cdot 2} \cdot 10^{-3} = 1,83 \cdot 10^{-3}$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFS>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

6.3.13.2. FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS

Para la obtención del valor medio anual de sucesos peligrosos por descargas en la proximidad de una línea se utiliza la siguiente expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

Donde:

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km²). Según la figura 1.1 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación.

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado (m²)

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno. Según a la tabla 1.1 de la sección SUA 8 del Código Técnico de la Edificación. Se toma el valor 1 correspondiente a un edificio aislado, ya que es más desfavorable que considerar que hay estructuras cercanas.

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

La subestación transformadora está ubicada al sur de la provincia de Zaragoza. Según el mapa de densidad de impactos sobre el terreno (Figura 1.1), se considera el valor de **$N_g = 4,00$** .



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colitragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		



Figura 1: Mapa de densidad de impactos sobre el terreno (Figura 1.1 de la sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo)

Ae es el área que queda delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. Van a ser considerado como una estructura conjunta el edificio, el transformador y los inversores, teniendo las siguientes dimensiones:

L = 10,0 m; W = 2,3 m; H = 2,5 m.

De esta forma, el área equivalente resultante es, **Ae = 384,21 m²**

Para este caso se tiene:

$$N_e = 4,00 \cdot 384,21 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 1,537 \cdot 10^{-3}$$

6.3.13.3. FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo si la frecuencia esperada de impactos Ne es mayor al riesgo admisible NA en la instalación.

Puesto que la frecuencia esperada de impactos Ne (1,537·10⁻³) es menor al riesgo admisible en la instalación NA (1,83·10⁻³), no será necesario que la estructura cuente con un sistema de protección contra el rayo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF>

24/11
 2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

6.4. EVACUACIÓN ENERGÍA

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de Media Tensión a 30 kV que transcurre por el término municipal de Argente. Esta red asocia las distintas Power Station y sus dos circuitos subterráneos y aéreos con la subestación elevadora SET Calera 30/220 kV. Desde allí, mediante una línea aérea a 220 kV se conectará con la subestación SET Promotores Mezquita 220/400 kV antes de conectar, mediante otra línea a 400 kV, en el punto de entrega especificado a en la SET Mezquita 400 kV propiedad de REE. Ambas redes de transporte y subestaciones quedan fuera del alcance de este proyecto y serán objeto de proyectos aparte.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHFF5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se presenta a continuación un cronograma con la programación estimada de las obras.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colitragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

7. PRESUPUESTO

Unidad	Descripción	Medición	P. Unitario (€)	P. Total (€)
EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO				
GENERADOR FOTOVOLTAICO				
Ud	Módulo FV 470 Wp, Si-monocristalino, 1.500 Vcc, JKM470M-7RL3 de JINKO SOLAR o similares.	106,132	60.91	6,464,712.3
Ud	Suministro e instalación de la estructura seguidor solar a un eje horizontal con back-tracking con ángulo de giro de $\pm 60^\circ$ del fabricante CONVERT, modelo TRJ o similares. La distribución de módulos fotovoltaicos es en vertical y con un total de 78 módulos fotovoltaicos. Incluido todos los accesorios y materiales necesarios para la autoalimentación del mismo. Incluidas hincas y accesorios	1,241	2,527.20	3,136,255.20
Ud	Suministro e instalación de la estructura seguidor solar a un eje horizontal con back-tracking con ángulo de giro de $\pm 60^\circ$ del fabricante CONVERT, modelo TRJ o similares. La distribución de módulos fotovoltaicos es en vertical y con un total de 50-60 módulos fotovoltaicos. Incluidas hincas y accesorios necesarios para su correcto montaje.	132	2,106.00	277,992.00
Ud	Suministro e instalación de la estructura seguidor solar a un eje horizontal con back-tracking con ángulo de giro de $\pm 60^\circ$ del fabricante CONVERT, modelo TRJ o similares. La distribución de módulos fotovoltaicos es en vertical y con un total de 26 módulos fotovoltaicos. Incluido todos los accesorios y materiales necesarios para la autoalimentación del mismo. Incluidas hincas y accesorios necesarios para su correcto montaje.	95	1,911.60	181,602.00
CAPÍTULO 1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO				10,060,561.58
COMBINER BOX				
Ud	Suministro e instalación de Caja de concentración DC de 1.500 Vdc, combiner box, para 18 strings. Incluye pares de base portafusibles, fusibles, descargadores, interruptor-seccionador de DC y pequeño material eléctrico. Caja apta para montaje exterior.	174	940.90	163,715.90
Ud	Suministro e instalación de Caja de concentración DC de 1.500 Vdc, combiner box, para 19 strings. Incluye pares de base portafusibles, fusibles, descargadores, interruptor-seccionador de DC y pequeño material eléctrico. Caja apta para montaje exterior.	50	940.90	47,044.80
CAPÍTULO 2.-COMBINER BOX				210,760.70
POWER STATION				
Ud	Suministro e instalación Centro de transformación Freesun MV SKID Frame 2 de Power Electronics formado container metálico con suficientes dimensiones para alojar en su interior el transformador en aceite de potencia 3380 kVA 0.615/30 kV, grupo de conexión Dy11, refrigeración ONAN y relé de protección DGT2, celdas de Media Tensión de protección (2L+V) 30 kV, transformador de servicios auxiliares 30 kVA 400/230 V, cuadro de servicios auxiliares, etc, según indicaciones del proyecto de ejecución.	14	64,800.00	907,200.00
Ud	Suministro e instalación del Inversor central de potencia 3380 kVA. Modelo FS3270K HEMK 615V de Power Electronics, o similares.	14	64,152.00	898,128.00
CAPÍTULO 3.-POWER STATION				1,805,328.00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

24/11 2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

CABLEADO				
Ud	Suministro e instalación conector solar tipo MC4 +	8,164	9.87	80,544.39
Ud	Suministro e instalación conector solar tipo MC4 -	8,164	9.87	80,544.39
ml	Suministro e instalación del cable TECSUN H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV DC (1,8 kV DC máx) - 1/1 kV AC (1,2 kV AC máx.) 1x6 mm2 Cobre (Cu) del fabricante PRYSMIAN o similares.	588,037	1.67	981,198.5
ml	Suministro e instalación Cable AL VOLTALENE FLAMEXAL XZ1 (S) 0,6/1 kV AC/ 1,8/1,8 kV (DC) 2x(2x1x185) mm2 Aluminio (Al) del fabricante PRYSMIAN o similares.	53,660	2.42	129,959.1
ml	Suministro e instalación del cable de alimentación del motor del seguidor 7x1.5 mm2 RV-K 0,6/1000 V Cobre (Cu) del fabricante PRYSMIAN o similares.	120,065	0.65	77,802.12
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x150 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	4,428	4.75	21,017.9
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x240 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	2,664	6.42	17,111.6
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x300 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	1,269	7.54	9,569.6
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x400 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	1,341	9.61	12,882.4
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 18/30 kV RHZ1 Al 1x800 mm2 para unión entre Power Station y subestación.	8,658	17.52	151,690.7
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 18/30 kV y cable de 150 a 240 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	8	259.20	2,073.6
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 18/30 kV y cable de 300 a 400 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	4	311.04	1,244.16
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 18/30 kV y cable de 800 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	2	907.20	1,814.40
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre desnudo 1x35 mm2 para puesta a tierra de zanjas BT incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	9,730	5.10	49,652.19
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre desnudo 1x50 mm2 para puesta a tierra del anillo de las Power Station y acompañando a los cables de MT incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	5,567	5.75	32,018.12
Ud	Suministro y colocación de picas de acero cobreada de 2 m. de longitud y diámetro 14 mm. para red de tierras en cada Power Station (4 picas) incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	84	6.48	544.32
CAPÍTULO 4.- CABLEADO				1,649,667.86
OBRA CIVIL				
NIVELACIONES				
m2	Desbroce terreno sin clasificar.	86,803.67	1.29	111,794.44
m3	Excavación caja ensanche plataforma h>0,5m<10km en obra.	67,180.20	4.35	292,213.72
m3	Terraplen con productos de la excavación o prestamos.	64,862.30	1.43	92,993.08
CAPITULO 5.- NIVELACIONES				497,001.24
ACCESOS				
m2	Desbroce terreno sin clasificar.	312.33	1.29	402.25
m3	Excavación caja ensanche plataforma h>0,5m<10km en obra.	19.20	4.35	83.51
m3	Terraplen con productos de la excavación o prestamos.	6.20	1.43	8.89
m3	Zahorra artificial base 60% machaqueo.	61.70	14.67	905.08
CAPITULO 6.- ACCESOS				1,399.73



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134

Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
	MEMORIA	
Octubre 2020		
Rev.: 00		

CAMINOS				
m2	Desbroce terreno sin clasificar.	46,118.00	1.29	59,395.37
m3	Excavación caja ensanche plataforma h>0,5m<10km en obra.	8,471.50	4.35	36,848.48
m3	Terraplen con productos de la excavación o prestamos.	11,495.70	1.43	16,481.39
m3	Zahorra artificial base 60% machaqueo.	9,232.10	14.67	135,426.69
CAPÍTULO 7.-CAMINOS				248,151.83
FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR				
Ud	Suministro e instalación de postes tipo para estructura soporte de módulos.	17,796	3.89	69,190.84
CAPÍTULO 8.-FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR				69,190.84
OBRA CIVIL POWER STATION				
Ud	Cimentación Power Station que incluye excavación en pozos y zanjas en	14	907.20	12,700.80
CAPÍTULO 9.-OBRA CIVIL POWER STATION				12,700.80
DRENAJES				
m	Cuneta revestida de hormigón HM-20 triangular simétrica h=50 cm	1,387	1.26	1,747.62
m	Caño hormigón armado D=600 mm	1	75.49	75.49
m	Caño hormigón armado D=800 mm	3	88.23	264.69
m	Caño hormigón armado D=1000 mm	1	128.88	128.88
u	Embocadura para conducto D=600 mm	1	283.66	283.66
u	Embocadura para conducto D=800 mm	3	296.62	889.86
u	Embocadura para conducto D=1000 mm	1	563.92	563.92
u	Escollera protección 200 kg	4	255.46	1,021.84
m2	Vado de hormigón según planos	1,100	20.25	22,275.00
CAPÍTULO 10.-DRENAJES				27,250.95
CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				
ml	Suministro e instalación Tubo corrugado negro resistente UV de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable de PVC Ø90 mm de diametro exterior, con capacidad de carga > 450 N/m2 del fabricante TUPERSA del modelo ULTRATP-I UV, o similares.	1,518	1.49	2,262.43
ml	Suministro e instalación Tubo corrugado negro resistente UV de pared múltiple (interior lisa y exterior corrugada) curvable de PVC Ø160 mm de diametro exterior, con capacidad de carga > 450 N/m2 del fabricante TUPERSA del modelo ULTRATP-I UV, o similares.	336	2.04	685.64
ml	ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA TIPO 1 Excavación Zanja con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 62 cm y profundidad hasta 65,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.	2,025	16.20	32,805.00
ml	ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA TIPO 2 Excavación Zanja con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 108 cm y profundidad hasta 87,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.	3,812	18.14	69,164.93



INDUSTRIALES DE ARAGÓN
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

ml	ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA TIPO 3 Excavación Zanja con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 108 cm y profundidad hasta 128,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.	727	20.74	15,075.00	 http://colliaragon.es/visado.net/ValidadorSV.aspx?CSV=6D32427B5530KHf5 VISADO - VIZA 206699 INDUSTRIALES DE ARAGON COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS	
ml	ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA BAJO VIAL TIPO 4 Excavación Zanja Bajo Vial con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 108 cm y profundidad hasta 87,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Capa intermedia de hormigón de 10 cm. de refuerzo y protección para el cruce de vial.	54	21.38	1,154.74		
ml	ZANJA DE CONTINUA EN TIERRA BAJO VIAL TIPO 5 Excavación Zanja Bajo Vial con medios mecánicos, en todo tipo de terreno, de ancho 108 cm y profundidad hasta 128,5 cm, incluido el suministro e instalación de Cinta de señalización de plástico de 150 mm de ancho, para advertencia de riesgo eléctrico y para protección y señalización de cables eléctricos enterrados. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación de las propias zanjas, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Capa intermedia de hormigón de 10 cm. de refuerzo y protección para el cruce de vial.	114	23.98	2,733.72		
ml	ZANJA DE MEDIA TENSIÓN TIPO DE 1 CIRCUITO (80 cm de ancho x 120 cm de profundidad) CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS Excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos. Relleno de hormigón en masa de 40 cm para encajamiento de tubos de PVC. Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 2 tubos de PVC DN 200 y 1 tubo de PVC DN 63 para FO.	3,528	16.20	57,153.60		24/11 2020 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER Habilitación Coleg. 6134
ml	ZANJA DE MEDIA TENSIÓN TIPO DE 2 CIRCUITOS (120 cm de ancho x 120 cm de profundidad) CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS Excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos. Relleno de hormigón en masa de 40 cm para encajamiento de tubos de PVC. Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 3 tubos de PVC DN 200 y 1 tubo de PVC DN 63 para FO.	1,590	17	27,818.64		

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

ml	ZANJA DE SEGURIDAD PERIMETRAL (50 cm de ancho x 70 cm de profundidad) Zanja de seguridad perimetral, incluyendo excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 2 tubos de PVC DN 63 para comunicaciones y circuitos de CA.	4,593	9.72	44,643.9
ml	ZANJA EXCLUSIVA CABLE DE PUESTA A TIERRA (40 cm de ancho x 70 cm de profundidad) Zanja para unión de cableado de puesta a tierra, incluyendo excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico.	649	9.72	6,312.17
Ud	CRUCE VIAL PUBLICO Cruce de 8 metros sobre vial público mediante tubos de PVC de 200mm embebidos en hormigón y relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas y restitución de la capa de rodadura.	32	32.40	1,036.80
ml	PERFORACION DIRIGIDA Perforación horizontal dirigida en tierra incluyendo p.p. estudios preios, traslados maquinaria y emplazamiento así como todos los medios y obras auxiliares necesarias para la realización del trabajo. Incluye tubería de acero de 700 mm diámetro y 4mm espesor e introducción de subconductos: 6 tubos PE100 PN10 de Ø200 mm y 3 de Ø100 mm	40	181.44	7,257.60
Ud	ARQUETA TIPO 1 Arqueta sin fondo para canalización, de polipropileno reforzado, de medidas interiores 70 cm x 70 cm x 80 cm (o similar), incluido capa de 10 cm de piedra drenante debajo de la arqueta, tapa, nivelación y sellado de tubos con espuma de poliuretano.	9	181.44	1,632.96
Ud	ARQUETA TIPO 2 Arqueta sin fondo para canalización, de polipropileno reforzado, de medidas interiores 120 cm x 120 cm x 100 cm (o similar), incluido capa de 10 cm de piedra drenante debajo de la arqueta, tapa, nivelación y sellado de tubos con espuma de poliuretano.	22	181.44	3,991.68
Ud	ARQUETA TIPO 3 Arqueta sin fondo para canalización, de polipropileno reforzado, de medidas interiores 120 cm x 120 cm x 150 cm (o similar), incluido capa de 10 cm de piedra drenante debajo de la arqueta, tapa, nivelación y sellado de tubos con espuma de poliuretano.	40	181.44	7,257.60
CAPÍTULO 11.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				280,986.74



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO - VIZA200699
<http://coliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=4953712YBS&DKHFS>

24/11
 2020

Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
 Habilitación Coleg. 6134

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
Ud.	Casco de seguridad homologado	40	6.01	240.40	
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	40	4.51	180.40	
Ud.	Mascarilla antipolvo	40	8.41	336.40	
Ud.	Filtro para mascarilla antipolvo	100	1.95	195.00	
Ud.	Protector auditivo	40	10.22	408.80	
Ud.	Cinturón antivibratorio	5	39.14	195.70	
Ud.	Cinturón de banda ancha de cuero	10	18.03	180.30	
Ud.	Cinturón con bolsa portaherramientas	40	9.02	360.80	
Ud.	Mono o buzo de trabajo	40	15.03	601.20	
Ud.	Impermeable	40	12.02	480.80	
Ud.	Guantes dieléctricos	40	21.04	841.60	
Ud.	Guantes de goma finos	90	1.50	135.00	
Ud.	Guantes de cuero	40	2.10	84.00	
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	40	12.02	480.80	
Ud.	Botas de seguridad de lona	40	16.83	673.20	
Ud.	Botas de seguridad de cuero	40	19.23	769.20	
Ud.	Botas dieléctricas	40	24.04	961.60	
Ud.	Chaleco reflectante	40	15.03	601.20	
Ud.	Muñequera	40	2.40	96.00	
Ud.	Casco para AT homologado	5	2.35	11.75	
Ud.	Pértiga para AT	2	71.92	143.84	
Ud.	Banqueta aislante de maniobra exterior AT	2	86.35	172.70	
Ud.	Cinturón de seguridad para caídas homol.	2	112.50	225.00	
Ud.	Aparato de freno de paracaídas, homolog.	2	61.48	122.96	
Ud.	Cubierta de poliamida para freno de parac.	2	5.25	10.50	
Ud.	Amarre regulable(1.10-1.80m), argolla revestida de P.V.C., homologado	2	14.93	29.86	
Ud.	Dispositivo anticaída	2	80.33	160.66	
Ud.	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza	10	3.61	36.10	
Ud.	Pantalla facial de seguridad contra arco eléctrico, con fijación en casco	10	3.61	36.10	
Ud.	Pantalla facial contra riesgo de proyecciones o salpicaduras	10	2.70	27.00	
Ud.	Mandil de cuero para soldador	10	4.51	45.10	
Ud.	Par de polainas para soldador	10	3.01	30.10	
PROTECCIONES INDIVIDUALES				8,874.07	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VIZCAYA 200699

24/11/2020
 Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	10	24.15	241.50
M	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	5,000	0.45	2,250.00
M	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	6,500	0.06	390.00
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	100	10.22	1,022.00
Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	40	0.90	36.00
H	Camión de riego, incluido el conductor	1,500	15.72	23,580.00
H	Mano de obra de señalización	1,500	6.51	9,765.00
H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	40	12.02	480.80
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	3	360.00	1,080.00
Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte	5	62.65	313.25
Ud.	Aparato de doble comunicación para organizar el tráfico	2	332.65	665.30
Ud.	Instalación de puesta a tierra, compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	3	34.22	102.66
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300mA)	3	21.21	63.63
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)	3	25.33	75.99
Ud.	Tapa provisional para pozos, arquetas mediante tabloneros de madera	42	24.04	1,009.68
Ud.	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado	20	169.47	3,389.40
Ud.	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular	20	72.21	1,444.20
Ud.	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop/Dirección obligatoria, tipo paleta	10	18.93	189.30
Ud.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,26 m de altura, incluido colocación y desmontaje	3,000	0.63	1,890.00
Ud.	Pasarela para paso sobre zanjas	100	10.82	1,082.00
Ud.	Conos y balizas luminosas para señalización de desvíos y cortes provisionales de tráfico en caminos de accesos a la obra y caminos propios de la obra	15	23.44	351.60
PROTECCIONES COLECTIVAS				49,422.34
Ud.	Botiquín de urgencia para obra instalado	4	72.12	288.48
Ud.	Reposición de material de botiquín de obra	20	25.39	507.80
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	40	43.15	1,726.00
PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS				2,522.28



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VIZCAYA 0699

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

Ud.	Mes de alquiler de caseta de servicios higiénicos con fosa séptica y limpieza periódica	12	138.23	1,658.76
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	12	120.20	1,442.40
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	12	120.20	1,442.40
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	12	120.20	1,442.40
Ud.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra	8	25.34	202.72
Ud.	Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra	2	35.48	70.96
Ud.	Acometida provisional de fontanería a caseta de obra	4	30.21	120.84
Ud.	Calienta comidas para 50 servicios	2	39.55	79.10
Ud.	Depósito de basuras de 800l	2	5.55	11.10
Ud.	Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos	2	25.39	50.78
H	Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones	120	21.15	2,538.00
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	25	18.03	450.75
Ud.	Transporte de caseta prefabricada a obra, hasta una distancia de 100 Km.	1	801.01	801.01
Ud.	Espejo para vestuarios y aseos, colocado	8	12.02	96.16
Ud.	Percha para aseos o duchas en aseos en obra	40	1.80	72.00
Ud.	Banco de polipropileno para cinco personas con soportes metálicos	4	18.68	74.72
Ud.	Mesa metálica para comedor, capacidad para diez personas, colocada	2	20.19	40.38
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				10,594.48
H	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana realizado por encargo	50	10.96	548.00
H	Comité de seguridad	4	23.39	93.56
H	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra	50	10.97	548.50
FORMACIÓN Y REUNIONES				1,190.06
CAPÍTULO 19.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				72,603.20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VIZCAYA 2020

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp	
Octubre 2020	MEMORIA	1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx
Rev.: 00		

RESUMEN

CAPÍTULO	PRECIO €
CAPÍTULO 1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO	10,060,561.85
CAPÍTULO 2.-COMBINER BOX	210,760.70
CAPÍTULO 3.-POWER STATION	1,805,328.00
CAPÍTULO 4.-CABLEADO	1,649,667.86
CAPITULO 5.- NIVELACIONES	497,001.24
CAPÍTULO 6.- ACCESOS	1,399.73
CAPÍTULO 7.-CAMINOS	248,151.84
CAPÍTULO 8.-FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR	69,190.85
CAPÍTULO 9.-OBRA CIVIL POWER STATION	12,700.80
CAPÍTULO 10.-DRENAJES	27,250.95
CAPÍTULO 11.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	280,986.74
CAPÍTULO 12.-VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS	56,263.25
CAPÍTULO 13.-SALA DE CONTROL Y ALMACÉN	158,403.60
CAPÍTULO 14.-SEGURIDAD, CONTROL Y COMUNICACIONES	166,253.47
CAPÍTULO 15.-MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA	237,492.00
CAPÍTULO 16.-GESTIÓN DE RESIDUOS	6,176.34
CAPÍTULO 17.-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA	77,507.60
CAPITULO 18.- MEDIDAS COMPENSATORIAS	35,122.45
CAPÍTULO 19.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	72,603.20
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	15,672,822.20
GASTOS GENERALES 13%	2,037,466.89
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	940,369.33
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	18,650,658.42
IVA (21%)	3,916,638.27
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	22,567,296.69

Asciende el total del presupuesto de ejecución para la construcción a:

VEINTIDÓS MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS euros y SESENTA Y NUEVE céntimos.

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

8. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y con los planos y documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de esta separata.

Zaragoza, octubre de 2.020
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio
Colegiado 6.134 COGITIAR
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://cofiaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
2020

Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I DE 49,9 MWp</p>	
<p style="text-align: center;">Octubre 2020</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>1_ MEMORIA SEPARATA AYTO DE ARGENTE FV BARRACHINA I_REV 01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

9. ANEXO: PLANOS

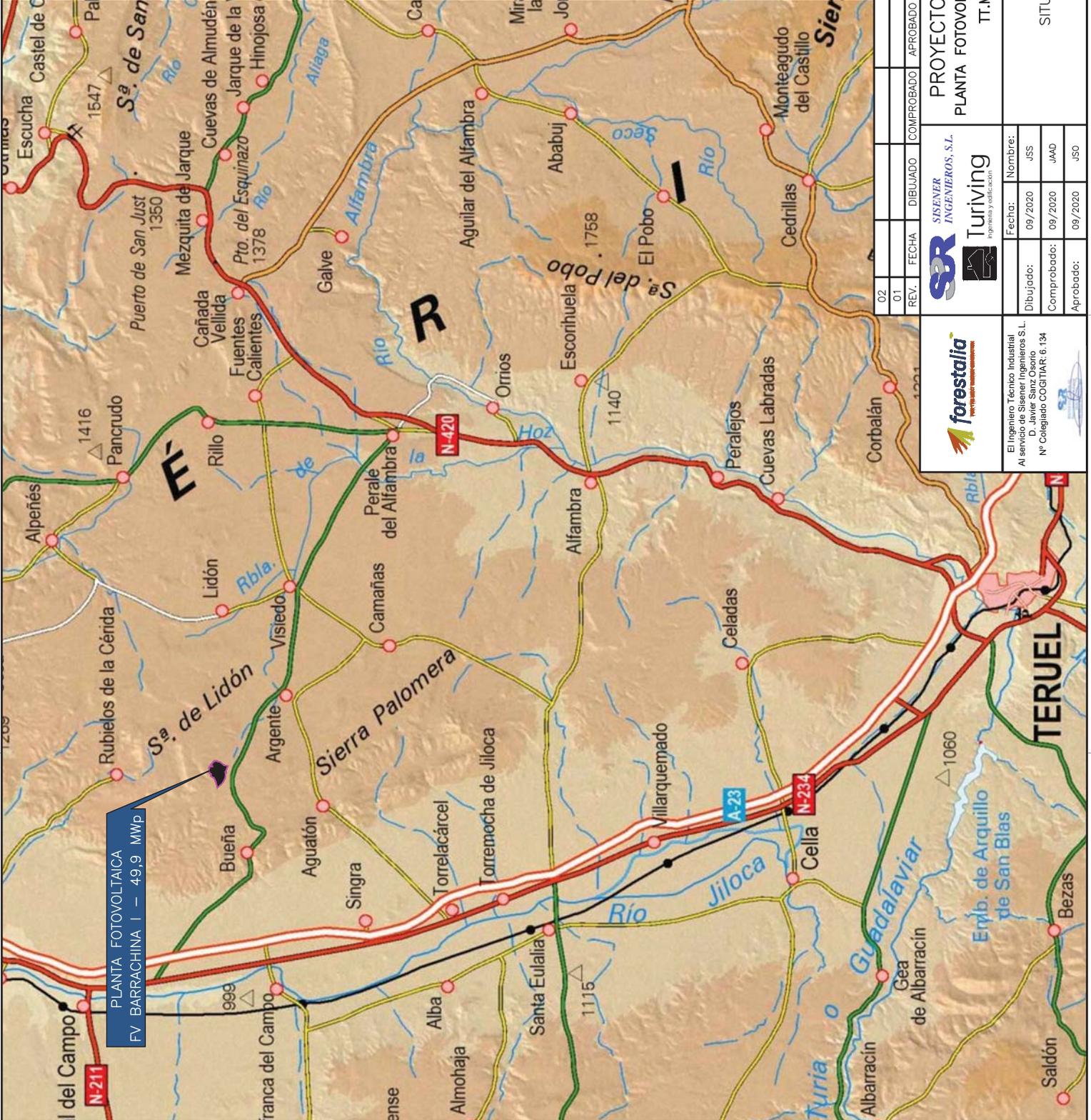
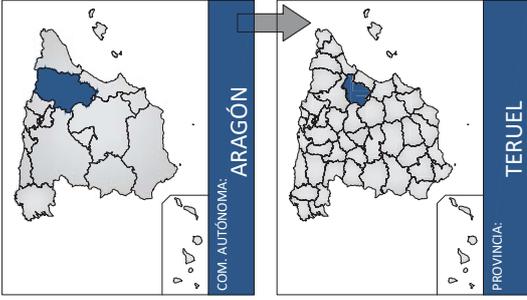
Nº PLANO	DESCRIPCIÓN
20-2216-01-MZ-B1-001	Situación y localización PFV
20-2216-01-MZ-B1-002	Plano localización
20-2216-01-MZ-B1-003	Planta General (LSMT + SET)
20-2216-01-MZ-B1-004	Planta General
20-2216-01-MZ-B1-005	Planta General poligonal (ortofoto)
20-2216-01-MZ-B1-006	Plano Afecciones



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA206899
<http://colliaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=6D53712YBSS0KHf5>

24/11
 2020

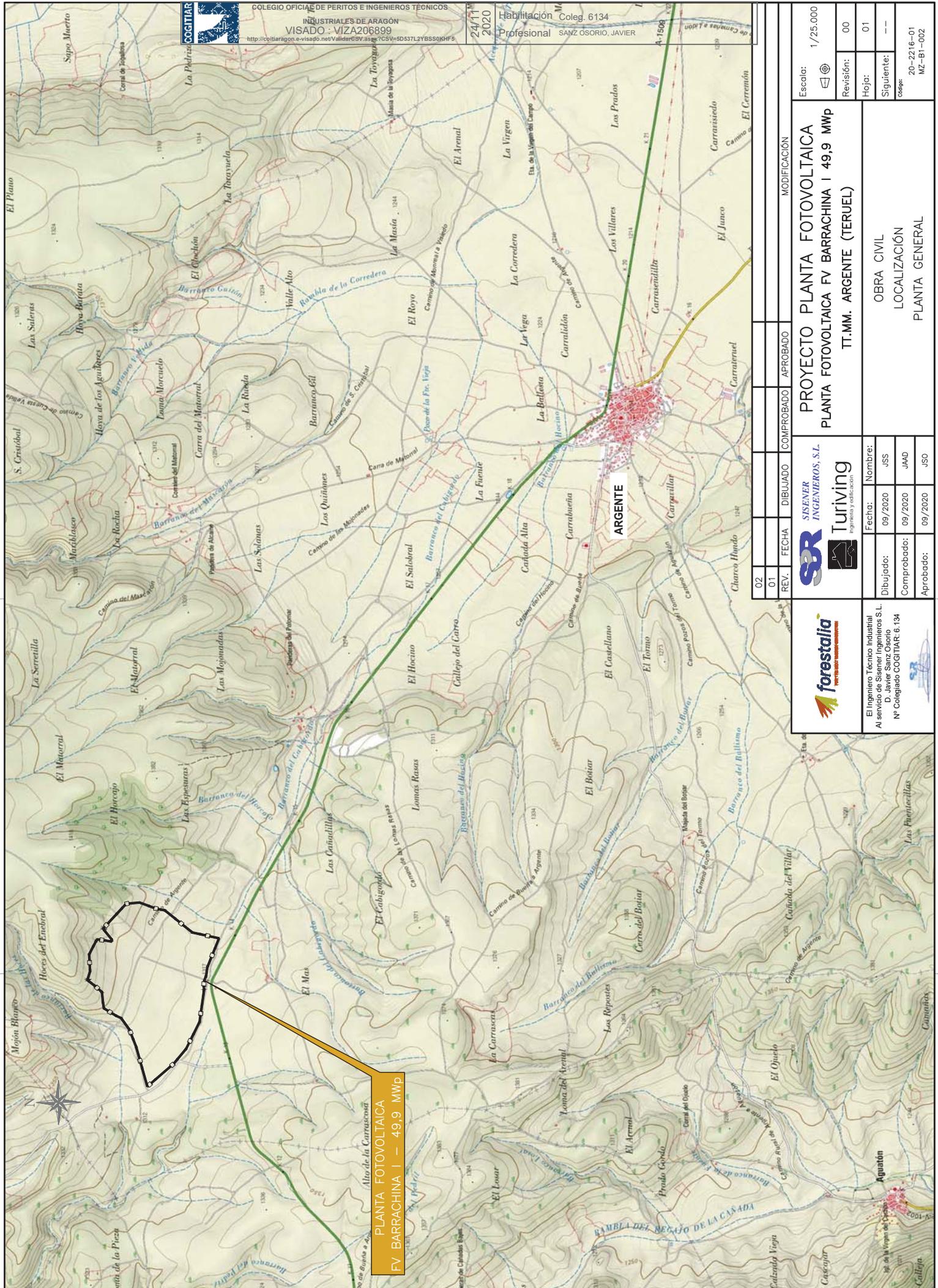
Habilitación Coleg. 6134
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



Escala: 1/200.000	
Revisión: 00	Hoja: 01
Siguierte: --	
Código: 20-2216-01 MZ-B1-001	
MODIFICACIÓN	
PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp TT.MM. ARGENTE (TERUEL)	
OBRA CIVIL SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN	

Fecha: 09/2020	Nombre: JSS
Dibujado: 09/2020	JAAD
Comprobado: 09/2020	JSO
Aprobado: 09/2020	JSO

El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisenr Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio N.º Colegiado COGITIAR: 6.134	



02	01	REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACION	
							PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp TT-MM. ARGENTE (TERUEL)	
							ESCALA: 1/25.000 REVISION: 00 HOJO: 01 SIGUIENTE: -- COLEGE: 20-2216-01 MZ-B1-002	
							OBRA CIVIL LOCALIZACION PLANTA GENERAL	

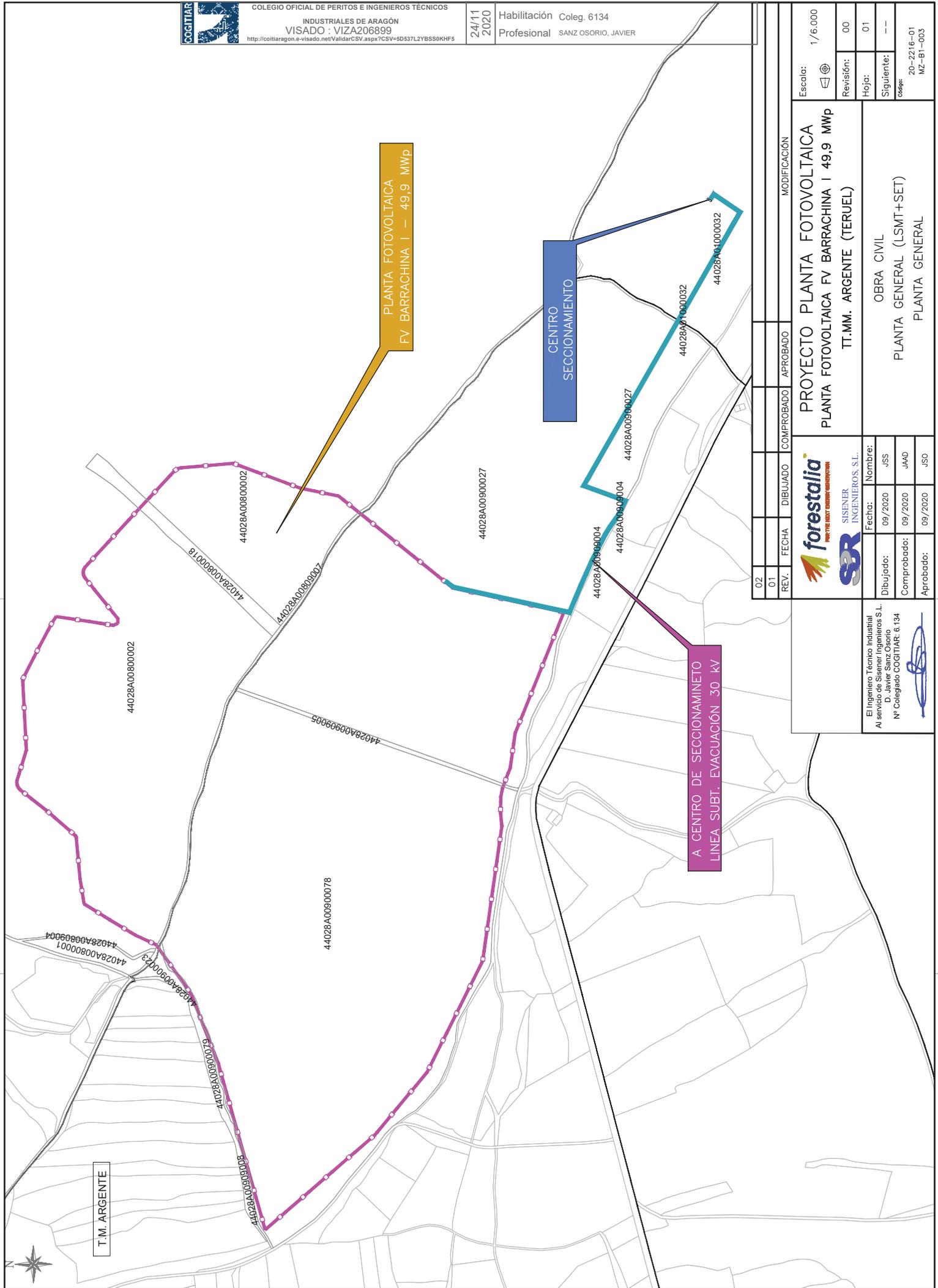
forestalia
 INGENIERIA Y EDUCACION

SISENER INGENIEROS, S.L.
Turiving
 ingeniería y educación

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenar Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Osorio
 N° Colegiado COGITIAR-6.134

Fecha: 09/2020
 Nombre: JSS
 Dibujado: 09/2020
 Comprobado: 09/2020
 Aprobado: 09/2020
 JSS
 JAAD
 JSO

ALTO DE LA CARRASCOLO
 PLANTA FOTOVOLTAICA
 FV BARRACHINA I - 49,9 MWp



PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA
 PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 Mwp
 TT.MM. ARGENTE (TUEL)

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

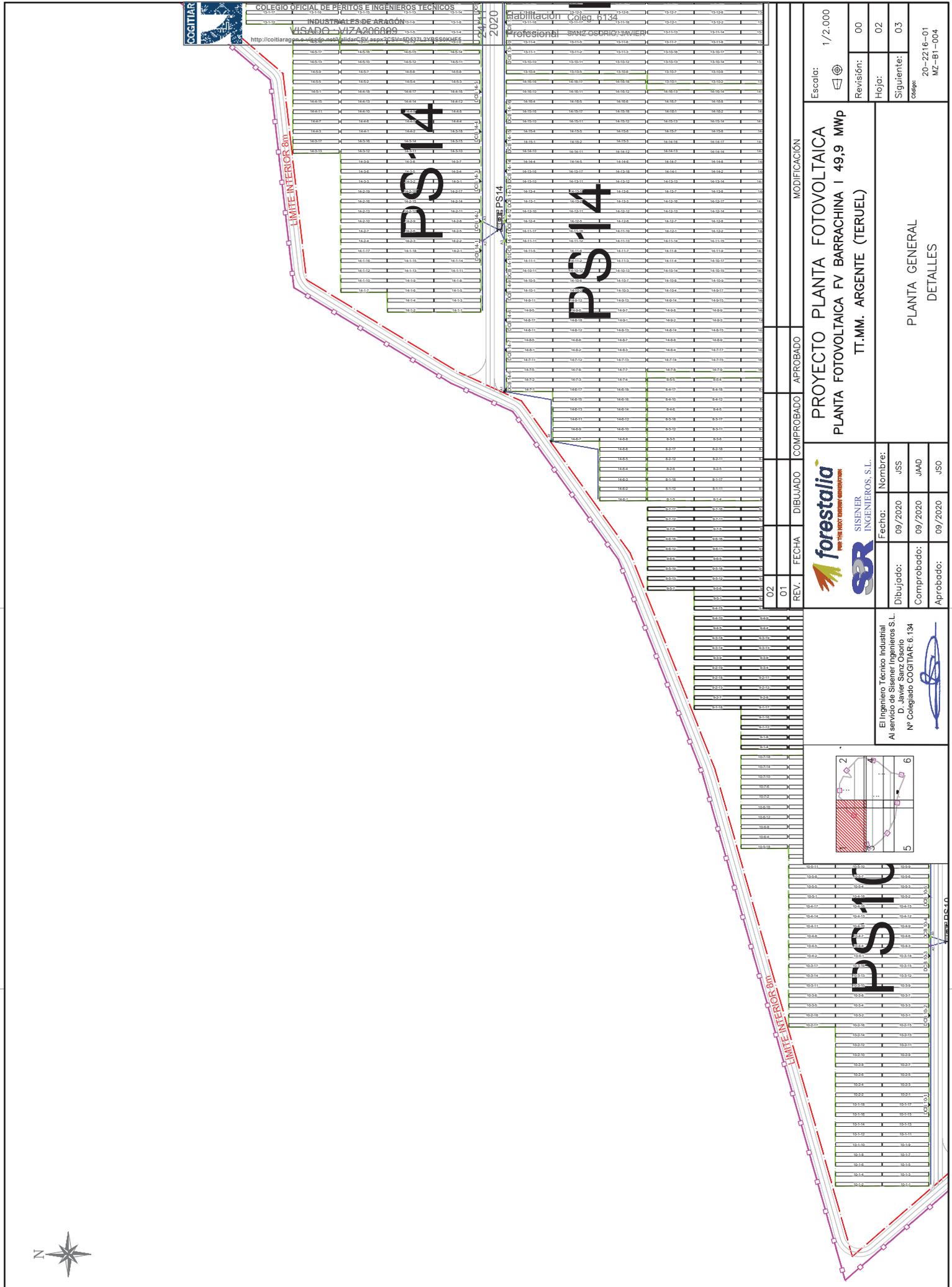
forestalia
 FOR THE BEST ENERGY MANAGEMENT

SISENER INGENIEROS, S.L.

Fecha:	Nombre:
09/2020	JSS
Dibujado:	Comprobado:
09/2020	JAAD
Aprobado:	09/2020
	JSO

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenar Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Osorio
 N° Colegiado COGITIAR. 6.134





COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VIZA200689
<http://coitilarag.com>

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

Escala: 1/2.000

Revisión: 00
 Hoja: 02
 Siguiete: 03
 Código: 20-2216-01
 MZ-B1-004

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA
PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp
TT.MM. ARGENTE (TUEL)

forestalia
 FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISENER INGENIEROS, S.L.

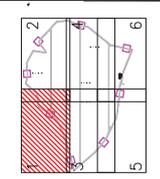
Fecha: 09/2020
 Nombre: JSS

Dibujado: 09/2020
 Nombre: JAAD

Comprobado: 09/2020
 Nombre: JSO

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenar Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Otero
 Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

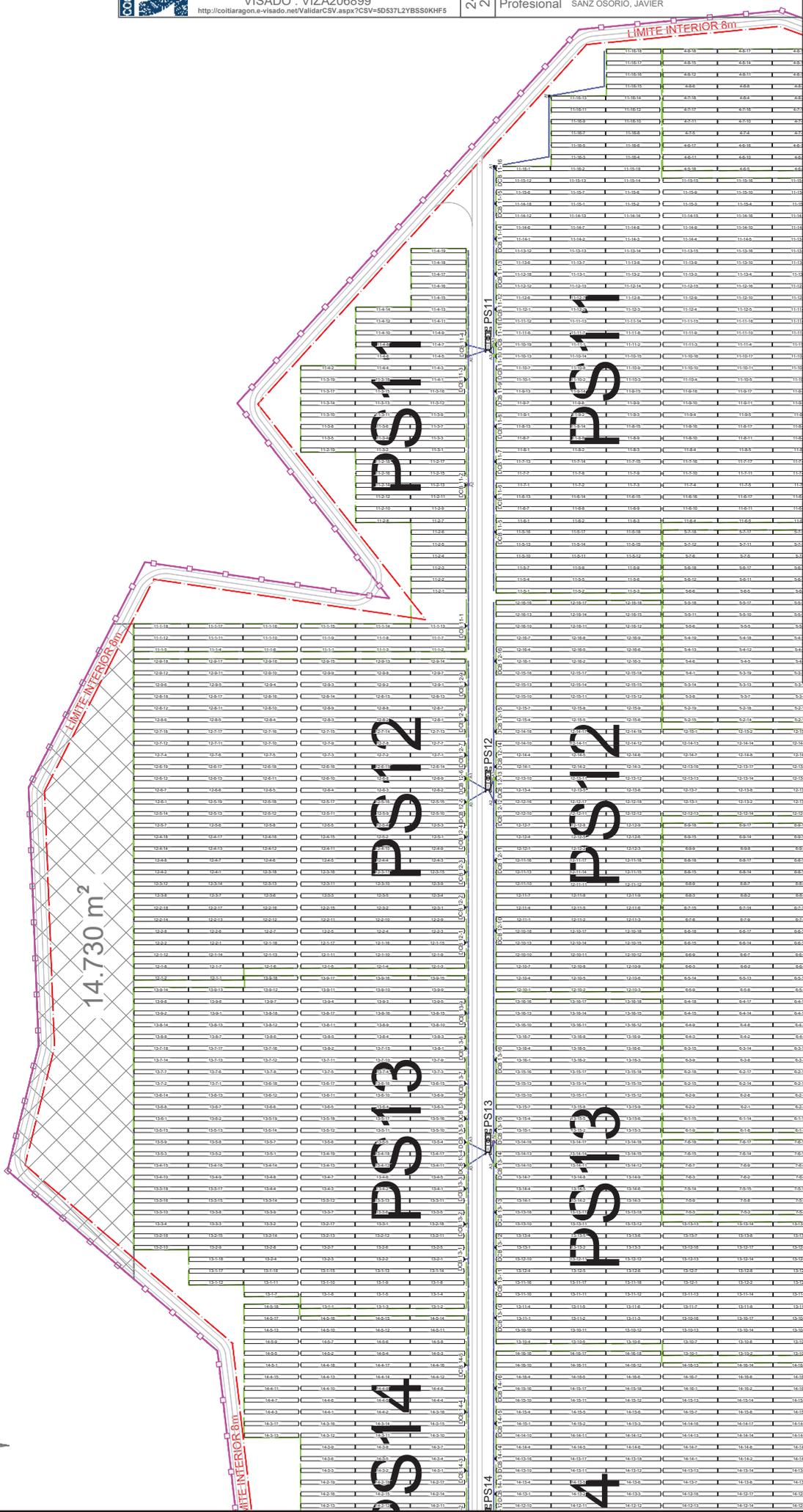
PLANTA GENERAL
 DETALLES



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenar Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Otero
 Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

PLANTA GENERAL
 DETALLES



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
02					
01					

forestalia
FOR THE MOST SUSTAINABLE CONSTRUCTION

SISNER
INGENIEROS, S.L.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisner Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR.6.134

Fecha: 09/2020
Nombre: JSS

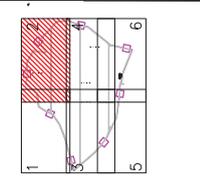
Dibujado: 09/2020
JAD

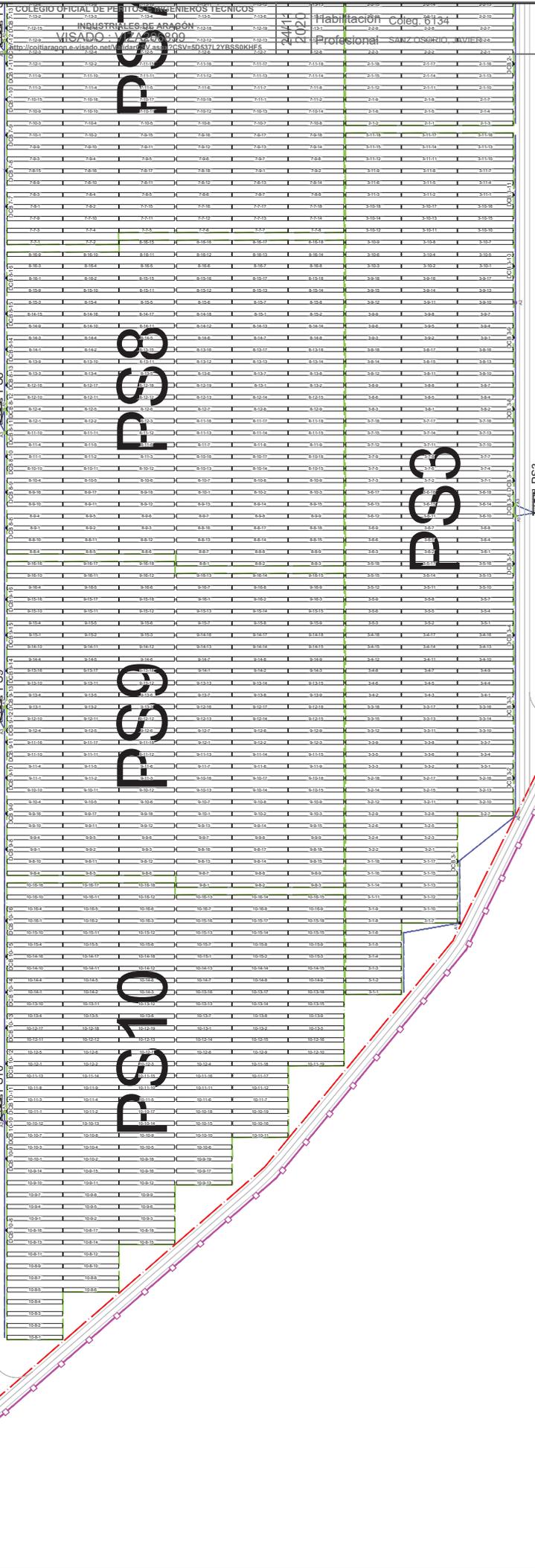
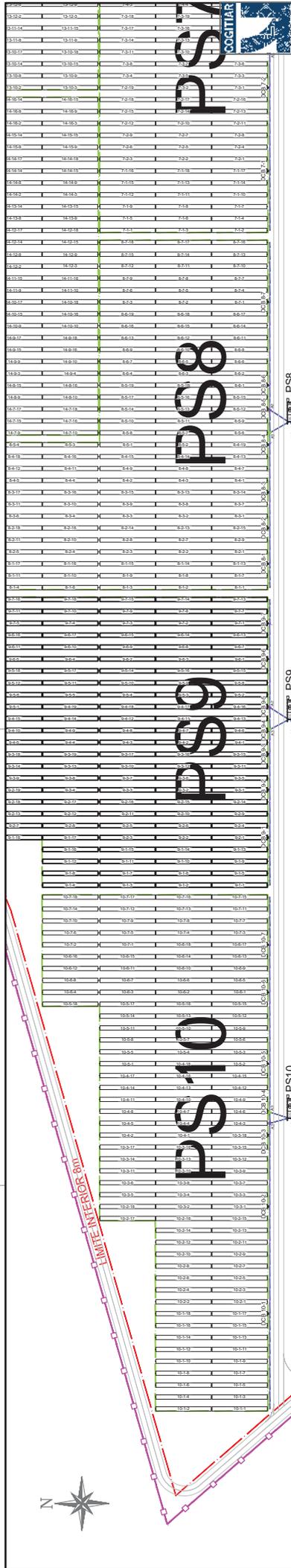
Comprobado: 09/2020
JSS

Aprobado: 09/2020
JSS

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA
PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp
TT.MM. ARGENTE (TERUEL)

PLANTA GENERAL
DETALLES





02	REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
01						
<p>forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION</p> <p>SISENER INGENIEROS, S.L.</p>						<p>Escala: 1/2.000</p> <p>Revisión: 00</p> <p>Hoja: 04</p> <p>Signiente: 05</p> <p>Código: 20-2216-01 MZ-B1-004</p>
<p>El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisenar Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Otero Nº Colegiado COGITIAR 6.134</p>						<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWP TT-MM. ARGENTE (TUEL)</p> <p>PLANTA GENERAL DETALLES</p>
<p>Fecha: 09/2020 Nombre: JSS</p> <p>Dibujado: 09/2020 JAJD</p> <p>Comprobado: 09/2020 JSS</p> <p>Aprobado: 09/2020 JSS</p>						



MODIFICACIÓN

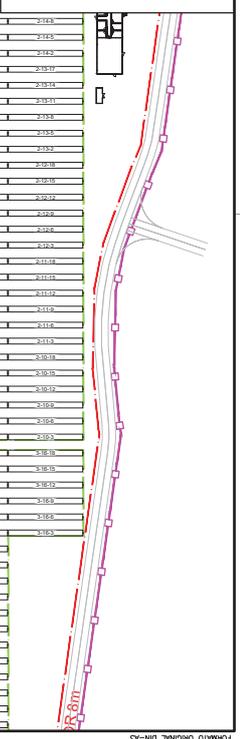
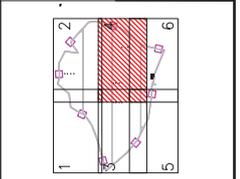
PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA
PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp
TT.MM. ARGENTE (TERUEL)

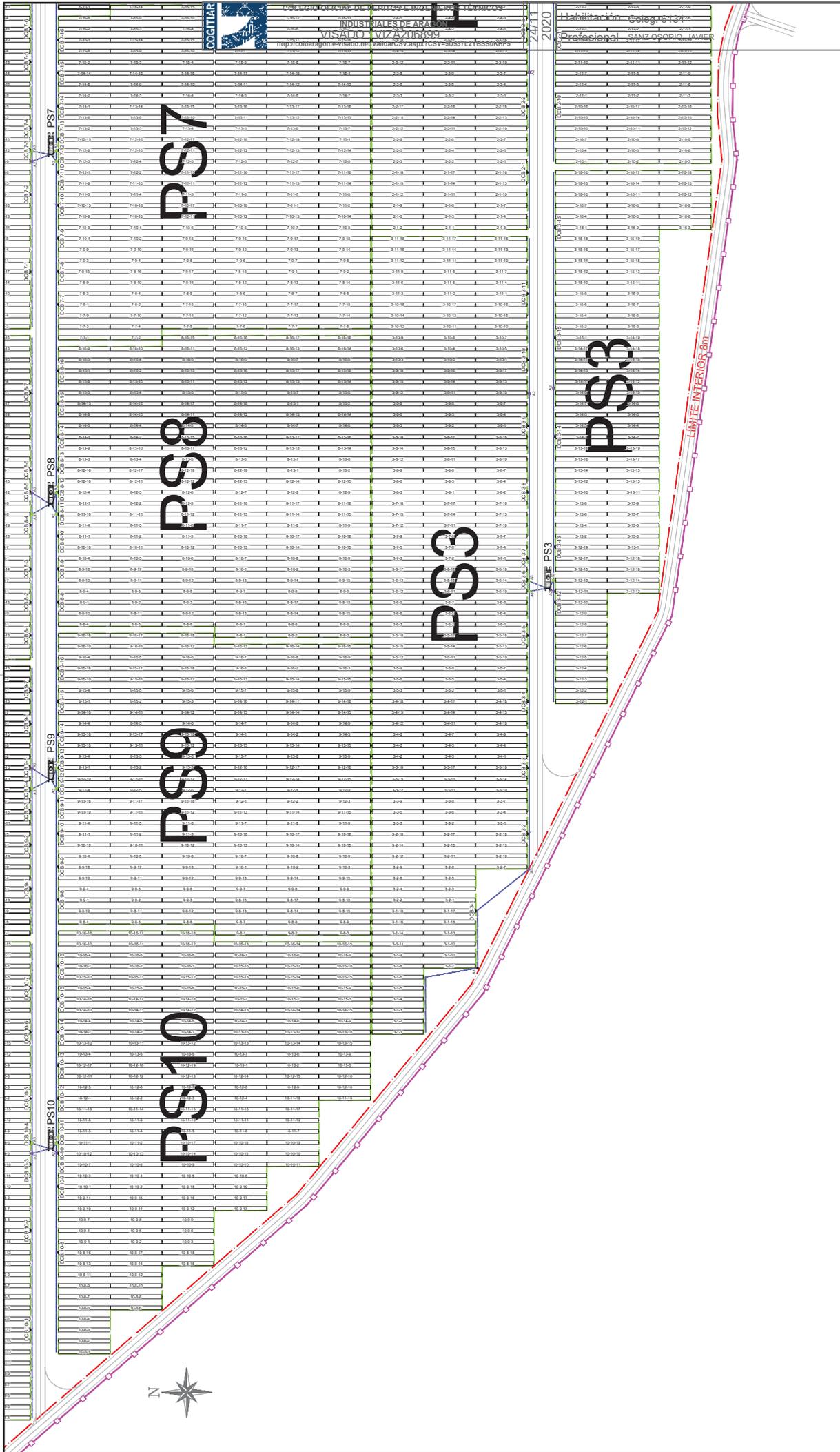
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO
02				
01				

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SISNER
INGENIEROS, S.L.

Nombre: JSS
Fecha: 09/2020
Dibujado: 09/2020
Comprobado: 09/2020
Aprobado: 09/2020





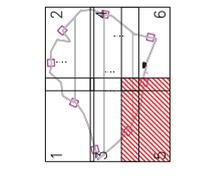
02	REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACION
01						

PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA
PLANTA FOTOVOLTAICA FV BARRACHINA I 49,9 MWp
TT.MM. ARGENTE (TERUEL)

Escala: 1/2.000
 Revisión: 00
 Hoja: 06
 Siguiete: 07
 Código: 20-2216-01
 MZ-B1-004

forestalia
 FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
SISENER INGENIEROS, S.L.

Fecha: 09/2020
 Nombre: JSS
 Dibujado: 09/2020
 JAD
 Comprobado: 09/2020
 JAD
 Aprobado: 09/2020
 JSS



El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisenner Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Obeiro
 N° Colegiado COGITAR 6.134



