

**SEPARATA**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS**  
**GOBIERNO DE ARAGÓN**

**PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO**  
**PLANTA FOTOVOLTAICA**  
**FV GÁLLEGO II – 35,32 MWp**

**T.M. de VILLANUEVA DE GALLEGO**  
**(ZARAGOZA)**

---

**PETICIONARIO:** PV XXIX EGICA, S.L.

**AUTOR:** Javier Sanz Osorio

**MAYO 2021**

---



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=1DCC0G8PMWTF1P36D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6734 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

## ÍNDICE

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
<b>2. PROPIEDAD.....</b>	<b>4</b>
<b>3. OBJETO.....</b>	<b>5</b>
<b>4. EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>6</b>
4.1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	13
4.2. SUPERFICIE OCUPADA.....	13
4.3. ORGANISMOS AFECTADOS.....	15
4.4. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	15
<b>5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS.....</b>	<b>17</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....</b>	<b>23</b>
6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	23
6.2. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	26
6.2.1. GENERALIDADES.....	26
6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS.....	27
6.2.3. SEGUIDORES SOLARES.....	29
6.2.4. INVERSORES.....	30
6.2.5. CABLEADO BT.....	31
6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES.....	33
6.2.7. PROTECCIONES.....	34
6.2.8. POWER STATION.....	35
6.2.9. CABLEADO MT.....	39
6.2.10. PUESTA A TIERRA.....	40
6.2.11. MEDIDAS.....	40
6.3. OBRA CIVIL.....	41
6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	42
6.3.2. CAMINOS.....	43
6.3.3. CIMENTACIONES DE EQUIPOS.....	44
6.3.4. CANALIZACIONES PARA CABLES.....	45



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.nev/ValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMWTF1P26D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

6.3.5. CERRAMIENTO PERIMETRAL .....	46
6.4. CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC .....	47
6.5. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL .....	51
6.6. EVACUACIÓN .....	52
6.7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	53
6.8. RESUMEN PRESUPUESTO .....	54
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>55</b>
<b>8. ANEXO: PLANOS .....</b>	<b>56</b>



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?X7CSV=1DJCOG8PMW7FI P26D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

## 1. ANTECEDENTES

La planta solar fotovoltaica FV GÁLLEGO II dispone de permiso de acceso a la SET VILLANUEVA a 220 kV propiedad de REE. La evacuación de la planta se realiza a través de una línea a 30 kV, hasta llegar a la SET LAS MONAS 220/30 kV.

Toda la evacuación de la PFV GÁLLEGO II descrita, está soportada por los correspondientes acuerdos privados suscritos entre los promotores titulares de dichas infraestructuras y los futuros usuarios de estas.

Este proyecto desarrollado por PV XXIX EGICA, S.L. quiere llevarse a cabo en Aragón 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 GÁLLEGO II 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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.nev/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PMTF1P360>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

## 2. PROPIEDAD

La propiedad del proyecto corresponde a:

**PV XXIX EGICA, S.L.**

CIF: B-88615018

Domicilio social: Calle Cardenal Marcelo Spinola 10

28016 Madrid

Personas de contacto: Sara Betrán Visús

[sbetran@grupocobra.com](mailto:sbetran@grupocobra.com)

Cristina Forastieri Corralo

[cristina@msfassociates.com](mailto:cristina@msfassociates.com)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?X7CSV=1DJCOG8PMWTF1P26D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 3. OBJETO

El presente Proyecto se redacta con objeto de describir las instalaciones de la Planta Fotovoltaica FV GÁLLEGO II (en adelante “la planta”), con una potencia pico instalada en módulos de 35,32 MWp. Dicha potencia generada en corriente continua pasará a ser corriente alterna mediante el uso de inversores, en este caso se usarán 9 inversores con una potencia individual de 3,63 MVA ( $\cos \varphi = 1$  y  $T = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ ) totalizando 32,67 MVA que mediante su red de evacuación en media tensión llegará hasta la subestación de evacuación SET LAS MONAS 220/30 kV.

La subestación SET LAS MONAS 220/30 kV se conectará mediante una línea aérea a 220 kV con la SET PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV, la cual comparte con otro promotor, que evacuará la energía a través de una línea con un tramo aéreo y otro subterráneo de 220 kV hasta el punto de medida situado en los alrededores de la SET VILLANUEVA. Finalmente, el punto de medida se unirá con la SET VILLANUEVA a 220 kV, propiedad de REE. La potencia entregada en este punto de conexión de REE estará limitada 28,5 MW.

La SET LAS MONAS 220/30 kV, así como la evacuación hasta la SET VILLANUEVA 220 kV, propiedad de REE, serán objeto de otro proyecto.

Este proyecto contempla una descripción del sistema eléctrico tanto de la planta y la línea eléctrica de MT hasta la SET de evacuación, como de la obra civil requerida.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PM7FI&80>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

#### 4. EMPLAZAMIENTO

La planta fotovoltaica, así como la subestación de evacuación se encontrarán situadas en fincas de carácter rústico en el término municipal de Villanueva de Gállego, en la provincia de Zaragoza:

Provincia:	Zaragoza (50)
Término Municipal:	Villanueva de Gállego (293)
Polígono	4
Parcela	20, 9011
Polígono	8
Parcela	1, 9001, 9002

El recorrido de la línea de Media Tensión hasta la subestación se realizará principalmente por el interior de la planta fotovoltaica, menos en el tramo final de enlace con la subestación, que se realizará paralelos a caminos y que afectará también al término municipal de Villanueva de Gállego por estar la subestación situada en él, ocupando las siguientes parcelas:

Provincia:	Zaragoza (50)
Término Municipal:	Villanueva de Gállego (293)
Polígono	6
Parcelas	4, 9002
Polígono	7
Parcelas	9004
Polígono	8
Parcelas	9001, 9002

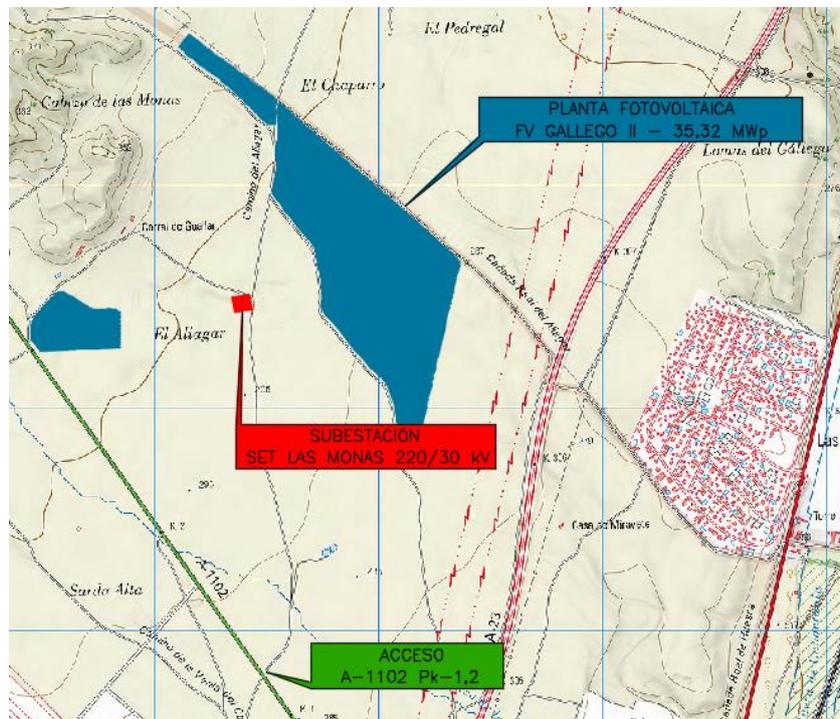


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1DJCOG8PMWTF1P86D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		



La planta de 35,32 MWp de potencia instalada se extenderá por las parcelas mencionadas, limitando con otras parcelas y caminos de los mismos polígonos por el resto de los puntos cardinales.

El acceso general a la planta se realizará a través de la Red de caminos ya existentes, en concreto el Camino del Aliagar con conexión a la altura del pk 1,2 con la carretera A-1102 que une Villanueva de Gállego con Castejón de Valdejasa. La distancia aproximada desde dicha carretera para el acceso a la zona A al Norte de la planta es de 2,5 km., para la zona B al Sur es de 2,7 km. y para la zona C al Oeste es de 2,9 km. En los correspondientes planos de Situación, Emplazamiento y accesos y Planta general se puede consultar la disposición de los accesos.

El camino de acceso a cada una de las zonas que componen la planta será desde un punto del camino cercano más idóneo, para lo cual se realizará un acondicionamiento adecuado para su enlace y se deberá seguir las recomendaciones marcadas por el Ayuntamiento afectado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.asp?XCSV=1DJCOG8PM7FI1P880>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

Las distintas zonas quedarán limitadas por su correspondiente vallado, las coordenadas del vallado que cierra los límites de cada zona, en coordenadas UTM (ETRS89) y huso 30, serán las siguientes:

- Zona A: situada al Norte de la planta, con una superficie delimitada por el vallado de 4,54 hectáreas, y un perímetro lineal de 1.232 metros.
- Zona B: situada al Sur de la planta, con una superficie delimitada por el vallado de 56 hectáreas, y un perímetro lineal de 3.596 metros.
- Zona C: situada al Oeste de la planta, con una superficie delimitada por el vallado de 8 hectáreas y un perímetro lineal de 1.148 metros.

Para un mayor detalle del vallado se puede consultar el plano de Planta general de vallado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visorado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMW7FI.P86D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Mayo 2021

Rev.: 01

**SEPARATA**  
**DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS**

20-1478-02\_D001\_MEMORIA FV  
GALLEGO II\_REV01.docx

PUNTO	X	Y
A-1	679529.3333	4631262.6648
A-2	679509.3690	4631262.1627
A-3	679502.9920	4631267.5143
A-4	679498.5712	4631270.8835
A-5	679494.3782	4631273.8904
A-6	679490.2896	4631276.8832
A-7	679486.1185	4631280.1515
A-8	679481.6824	4631283.8778
A-9	679476.8292	4631288.1367
A-10	679471.4491	4631293.0511
A-11	679465.4074	4631298.8551
A-12	679458.5737	4631305.8079
A-13	679450.8015	4631314.1186
A-14	679442.0359	4631323.5354
A-15	679438.7502	4631326.9427
A-16	679432.2683	4631333.6647
A-17	679421.4881	4631344.2344
A-18	679409.4898	4631355.5516
A-19	679396.0340	4631368.0770
A-20	679381.0241	4631382.0869
A-21	679364.9605	4631397.0613
A-22	679348.5169	4631412.2738
A-23	679332.2508	4631427.0676
A-24	679316.2375	4631441.1963
A-25	679300.4650	4631454.4689
A-26	679284.8030	4631466.8387
A-27	679268.8651	4631478.8674
A-28	679252.1155	4631491.2545
A-29	679234.3110	4631504.4709
A-30	679216.2803	4631517.9339
A-31	679199.1939	4631530.8245
A-32	679184.0117	4631542.4209
A-33	679171.0597	4631552.4992
A-34	679160.5042	4631560.9640
A-35	679152.3274	4631567.8408
A-36	679146.0097	4631573.5060
A-37	679140.8320	4631578.4663
A-38	679136.1893	4631583.1387
A-39	679131.8119	4631587.7246
A-40	679127.4927	4631592.3539
A-41	679123.0843	4631597.0730
A-42	679118.7053	4631601.6835
A-43	679114.4895	4631605.9501

PUNTO	X	Y
A-44	679110.4055	4631609.7453
A-45	679106.8614	4631612.6030
A-46	679152.5992	4631670.3677
A-47	679193.1440	4631637.4555
A-48	679193.1681	4631637.4359
A-49	679257.8794	4631584.9062
A-50	679514.2761	4631395.3470
A-51	679543.2037	4631370.1351
A-52	679540.9405	4631357.6736
A-53	679540.1054	4631350.5692
A-54	679539.3901	4631343.1545
A-55	679538.7253	4631334.9046
A-56	679538.2209	4631325.9164
A-57	679537.9488	4631316.2814
A-58	679537.8879	4631306.1936
A-59	679537.9983	4631295.7963
A-60	679538.1984	4631285.1708
A-61	679538.3579	4631274.0227
A-62	679538.3304	4631262.8911
A-63	679534.3317	4631262.7905



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?XCSV=1&DCCO=GPMTF1P&BO>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Mayo 2021

Rev.: 01

**SEPARATA**  
**DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS**20-1478-02\_D001\_MEMORIA FV  
GALLEGO II\_REV01.docx

PUNTO	X	Y
B-1	679745.9907	4630495.4366
B-2	679745.6469	4630509.1119
B-3	679743.9664	4630529.4346
B-4	679741.8468	4630547.9689
B-5	679739.5973	4630564.0404
B-6	679737.3069	4630578.0537
B-7	679734.5297	4630593.1629
B-8	679730.9572	4630611.8786
B-9	679727.1756	4630631.2867
B-10	679723.8564	4630648.1730
B-11	679720.8801	4630663.6560
B-12	679718.0402	4630679.0354
B-13	679715.5468	4630692.0357
B-14	679713.5454	4630700.5722
B-15	679711.5184	4630706.8925
B-16	679708.7623	4630713.8451
B-17	679705.5596	4630719.9341
B-18	679704.4504	4630722.0429
B-19	679697.7763	4630731.6125
B-20	679687.8726	4630743.6889
B-21	679682.0419	4630750.3641
B-22	679674.0359	4630759.5295
B-23	679656.6785	4630779.5645
B-24	679636.6616	4630803.5468
B-25	679615.5356	4630829.1531
B-26	679604.3236	4630842.6855
B-27	679595.1129	4630853.8023
B-28	679577.2786	4630876.2307
B-29	679563.3446	4630895.6648
B-30	679552.5866	4630911.9118
B-31	679542.7082	4630925.7596
B-32	679525.4698	4630946.3201
B-33	679525.6245	4630948.1177
B-34	679525.8768	4630951.3669
B-35	679526.1195	4630955.0181
B-36	679526.3318	4630959.2622
B-37	679526.5119	4630964.1870
B-38	679526.7692	4630969.6779
B-39	679527.2213	4630975.6145
B-40	679527.9495	4630981.8689
B-41	679528.8977	4630988.2791
B-42	679529.9894	4630994.6505
B-43	679531.1570	4631001.0774

PUNTO	X	Y
B-44	679532.5390	4631008.7085
B-45	679534.3233	4631019.0032
B-46	679536.5675	4631032.6953
B-47	679538.9503	4631047.8131
B-48	679541.0546	4631061.6915
B-49	679542.5259	4631072.3496
B-50	679543.3224	4631080.4581
B-51	679543.4883	4631087.2709
B-52	679543.0743	4631093.7403
B-53	679542.3101	4631099.9661
B-54	679541.4684	4631105.8681
B-55	679540.7340	4631111.4753
B-56	679540.1197	4631116.8949
B-57	679539.6046	4631122.2191
B-58	679539.1694	4631127.4812
B-59	679538.8749	4631132.5750
B-60	679538.7873	4631137.3725
B-61	679538.9228	4631141.8043
B-62	679539.2516	4631145.8750
B-63	679539.7177	4631149.6236
B-64	679540.2550	4631153.0528
B-65	679540.8254	4631156.2194
B-66	679541.4014	4631159.1887
B-67	679541.9556	4631162.0402
B-68	679542.4649	4631164.8821
B-69	679542.9259	4631167.7985
B-70	679543.3314	4631170.8396
B-71	679543.7292	4631173.9029
B-72	679544.1606	4631176.8838
B-73	679544.6611	4631179.8176
B-74	679545.2502	4631183.0231
B-75	679545.9194	4631186.8758
B-76	679546.6100	4631191.5679
B-77	679547.2687	4631196.8773
B-78	679547.8264	4631202.4848
B-79	679548.2416	4631208.2776
B-80	679548.5842	4631215.0585
B-81	679548.9745	4631223.8774
B-82	679549.4849	4631235.3656
B-83	679549.9960	4631248.5048
B-84	679550.3279	4631261.7994
B-85	679550.3581	4631274.0482
B-86	679550.1976	4631285.2902

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitiaragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x?CSV=I%20COG%20PT%20PABO>11/6  
2021Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Mayo 2021

Rev.: 01

**SEPARATA**  
**DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS**

20-1478-02\_D001\_MEMORIA FV  
GALLEGO II\_REV01.docx

PUNTO	X	Y
B-87	679549.9977	4631295.8943
B-88	679549.8881	4631306.1469
B-89	679549.9482	4631316.0279
B-90	679550.2161	4631325.3837
B-91	679550.7018	4631334.1060
B-92	679551.3470	4631342.1063
B-93	679552.0317	4631349.2512
B-94	679552.8173	4631355.9150
B-95	679553.7359	4631360.9558
B-96	680088.8127	4630894.6087
B-97	680340.7811	4630670.4112
B-98	680362.8528	4630645.5797
B-99	680329.3073	4630501.2147
B-100	680263.4777	4630217.9135
B-101	680194.3676	4629920.4943
B-102	680098.5808	4629885.3948
B-103	680091.4387	4629882.7778
B-104	680089.0857	4629881.9155
B-105	680086.9323	4629890.1006
B-106	680084.8669	4629897.9531
B-107	680080.1077	4629924.7293
B-108	680076.4717	4629950.6145
B-109	680072.8768	4629973.0074
B-110	680068.9389	4629992.2058
B-111	680064.5451	4630009.1764
B-112	680059.8599	4630024.7520
B-113	680054.9473	4630039.9318
B-114	680049.1181	4630056.3540
B-115	680041.9778	4630074.7032
B-116	680035.0058	4630091.2968
B-117	680031.8301	4630097.6991
B-118	680029.2209	4630102.9591
B-119	680022.4408	4630112.2635
B-120	680017.6251	4630117.1619
B-121	680012.6785	4630122.1899
B-122	680001.3819	4630131.9258
B-123	679990.2982	4630140.4464
B-124	679978.9581	4630149.9933
B-125	679965.7151	4630163.7205
B-126	679947.6202	4630184.3383
B-127	679922.3889	4630213.5872
B-128	679891.3005	4630250.3627
B-129	679856.4929	4630292.5382

PUNTO	X	Y
B-130	679853.7440	4630295.8769
B-131	679820.3202	4630336.4726
B-132	679786.0306	4630377.7386
B-133	679760.0759	4630410.6303
B-134	679747.3682	4630430.9655
B-135	679743.4305	4630442.5608
B-136	679742.5915	4630450.9506
B-137	679743.3241	4630460.0886
B-138	679744.9664	4630472.7924
B-139	679746.1427	4630489.3925
B-140	679746.1164	4630490.4382



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DCCO=GPMT7FI&PBD>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center"><b>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</b></p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p align="center"><b>SEPARATA DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

PUNTO	X	Y
C-1	678493.7913	4630433.8903
C-2	678519.2827	4630464.1247
C-3	678554.6859	4630506.2543
C-4	678562.8754	4630509.6626
C-5	678593.2318	4630509.8930
C-6	678631.0071	4630487.7213
C-7	678683.7565	4630451.5783
C-8	678698.2241	4630445.7975
C-9	678715.6993	4630436.8555
C-10	678723.5199	4630432.3002
C-11	678729.1403	4630429.5686
C-12	678748.5839	4630429.9337
C-13	678793.6958	4630433.6785
C-14	678810.1752	4630431.7650
C-15	678818.1969	4630431.8850
C-16	678834.6573	4630425.7675
C-17	678841.5499	4630419.7455
C-18	678843.0987	4630419.7455
C-19	678843.1793	4630260.3488
C-20	678486.5475	4630241.5681
C-21	678476.8465	4630255.3348
C-22	678456.5716	4630284.1073
C-23	678446.9821	4630295.1278
C-24	678444.4433	4630327.5344
C-25	678444.2040	4630361.6148
C-26	678444.4744	4630364.1157
C-27	678448.5494	4630377.5824
C-28	678449.4409	4630379.3428
C-29	678465.1576	4630399.9289
C-30	678490.5683	4630430.0677



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=GS&PMTRFI=Ps80>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<b>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</b>	
Mayo 2021	<b>SEPARATA DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b>	20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx
Rev.: 01		

#### 4.1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Para el diseño de la planta se han considerado las siguientes condiciones climatológicas suministradas mediante el uso de la base de datos de Solargis:

	<b>Irradiación horizontal global</b>	<b>Irradiación difusa horizontal</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Velocidad del viento</b>	<b>Humedad relativa</b>
	kWh/m <sup>2</sup> /mes	kWh/m <sup>2</sup> /mes	°C	m/s	%
Enero	62.5	26.9	7.1	2.84	76.9
Febrero	86.8	31.6	8.2	4.18	67.6
Marzo	139.5	46.5	11.6	4.18	63.8
Abril	170.6	60.9	13.3	4.53	61.3
Mayo	206.0	74.1	18.9	4.38	50.9
Junio	219.8	72.5	24.0	4.24	48.4
Julio	235.0	72.9	24.4	4.53	50.4
Agosto	202.2	68.6	23.8	4.60	50.9
Septiembre	148.6	52.4	20.6	3.50	56.5
Octubre	106.3	41.8	16.4	3.32	66.5
Noviembre	67.7	28.4	10.7	3.36	77.7
Diciembre	52.3	23.6	8.0	4.05	78.5
<b>Año</b> 	<b>1697.3</b>	<b>600.2</b>	<b>15.6</b>	<b>4.0</b>	<b>62.5</b>

#### 4.2. SUPERFICIE OCUPADA

La superficie total prevista en las distintas zonas es de aproximadamente 68,54 hectáreas y estarán delimitadas por el vallado perimetral y sus puertas de acceso. La superficie total prevista de ocupación de módulos, inversores y resto de equipos es de 47,79 hectáreas.

El vallado perimetral tiene una longitud total aproximada de 6.286 metros lineales y una altura de 2 metros, además, en la parte inferior del mismo se dejará libre una altura de 15 cm para paso de pequeñas especies. 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMWRF1P380>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

Se instalará una zona con dos contenedores individuales estándar de 40 pies (12,2 x 2,4 x 2,6 m) destinados para almacén de repuestos y otro contenedor de 40 pies para sala de control, cercanos todos ellos al acceso en la zona sur de la planta. La superficie total reservada para esta zona es de alrededor de 300 m<sup>2</sup>, de los cuales 90 m<sup>2</sup> corresponden a los contenedores y el resto podrá adaptarse como zona de aparcamiento. Las instalaciones descritas no tendrán destinado personal permanente en ellas, su uso será auxiliar en labores propias de la planta fotovoltaica tales como mantenimiento y revisión por lo que no será necesario dotarlas con instalaciones de saneamiento.

Se acondicionará durante la obra una zona de aproximadamente 6 hectáreas para el acopio de material a utilizar y otra zona de 0,5 hectáreas para los residuos generados durante la obra.

Las parcelas donde se ubica la planta están sujetas a varias servidumbres debido a su cercanía a los caminos de uso público de la zona, por lo que se deberán tener en cuenta las correspondientes distancias a respetar para este tipo de instalaciones; en este caso, se respetará una servidumbre de 10 metros para caminos y parcelas limítrofes.

Para la potencia prevista en la instalación se utilizarán 58.872 módulos monocristalinos de RISEN ENERGY CO., LTD, modelo bifacial Risen Energy Co., Ltd RSM120-8-600BMDG de 600 Wp, o similar, con unas dimensiones de 2.172 x 1.303 x 40 mm y 35 Kg. de peso, por lo que la superficie efectiva de módulos será aproximadamente de 166.615 metros cuadrados.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.neiv/validarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PM7FI&80>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 4.3. 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:

- **Ayuntamiento de Villanueva de Gállego** para la afección de la superficie correspondiente a la planta fotovoltaica y al recorrido de los circuitos de MT de evacuación por su término municipal.
- **Dirección General de Carreteras del Gobierno de Aragón**, por la afección a la carretera autonómica comarcal A-1102 entre Villanueva de Gállego y Castejón de Valdejasa por la construcción de la planta fotovoltaica y el acceso a sus instalaciones.
- **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA)**, por la afección de la Cañada Real del Aliagar en las parcelas donde se ubicará la planta fotovoltaica.

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.

Señalar a título informativo la proximidad el siguiente trazado:

- LAAT a 132 kV al Sur de la planta con una distancia al vallado superior a una franja de 50 metros del eje de la línea y por lo tanto no afectada.

### 4.4. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En lo que respecta al proyecto de la planta fotovoltaica sobre la Dirección General de Carreteras del Gobierno de Aragón en la carretera A-1102 entre Villanueva de Gállego y Castejón de Valdejasa las afecciones serán las siguientes:

- Debido al acceso y a la construcción de la planta fotovoltaica habrá un incremento del tráfico por la carretera a la altura del pk 1,2 por lo que se deberán colocar la correspondiente señalización (velocidad reducida, peligro de salida de camiones, etc.), además de realizar los correspondientes



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1&DICO=GSPTWTFI&BID>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

acondicionamientos necesarios (firme, drenajes, radios de giro, etc.) para minimizar el peligro a lo largo del tiempo que dure la obra.

- Debido a la construcción del vallado de la planta fotovoltaica en la zona de afección de la carretera se respetarán en las franjas de afecciones y/o servidumbres 8 metros a los límites exteriores ocupados por la carretera.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitiaragon.e-visorado.net/ValidarCSV.aspx?X7CSV=1DJCOG8PMT7F1P26D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</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 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?X7CSV=1DJCO08PM7FI.P860>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

- 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 diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PMWFI&P860>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

- 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.
- 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.
- 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 semiperíodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.
- Norma UNE 157701:2006, especialmente su Anexo A, sobre Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Normativa técnica de supervisión (NTS v2.0), de 3 de noviembre de 2020, desarrolla los requisitos técnicos, establecidos por el Reglamento UE 2016/631, de los módulos de generación de electricidad.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1&DICO=68PM7FI&80>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

- Normas Autonómicas y Provinciales para este tipo de instalaciones.
- Normas Municipales para este tipo de instalaciones.

### 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.
- 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.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213276 <a href="http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&amp;DICO=GPMT7FI&amp;BD">http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&amp;DICO=GPMT7FI&amp;BD</a></p>
<p>11/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1DJCOG8PM7FI P360>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

- 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.
- 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 Provincial 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 : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMWTF1P360>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

### 6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La Planta Fotovoltaica FV GÁLLEGO II es una instalación con una potencia de 35,32 MWp, que convierte la energía que proporciona el sol en energía eléctrica. Dicha energía eléctrica se genera en corriente continua, que posteriormente se convierte en energía alterna en baja tensión mediante unos equipos llamados inversores. La energía alterna en baja tensión es elevada a media tensión mediante transformadores eléctricos y agrupada en varios circuitos para ser evacuada hasta la Subestación Eléctrica SET LAS MONAS 220/30 kV para mediante una línea aérea a 220 kV conectar con la SET PROMOTORES VILLANUEVA 220 kV, que se comparte con otro promotor, y desde la que se enlazará mediante una línea con un tramo aéreo y otro tramo subterráneo a 220 kV con el punto de medida situado en los alrededores de la SET VILLANUEVA. Finalmente, el punto de medida se unirá con la SET VILLANUEVA a 220 kV, propiedad de REE. La potencia entregada en este punto de conexión de REE estará limitada 28,5 MW.

La configuración planteada para esta planta fotovoltaica es de agrupación de módulos solares fotovoltaicos monocristalinos bifaciales, dispuestos sobre estructuras de seguidores solares a un eje.

Según los cálculos eléctricos, con el módulo de 600 Wp seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 33 módulos en serie.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 2 strings de 33 módulos en disposición de dos módulos verticales (2V). Se trata de seguidores horizontales monofila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuesto en el terreno en dirección norte-sur.

Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de un máximo de 20 cadenas conectadas a una misma caja de corriente continua. Desde dicha caja de corriente continua se llevará la energía generada, mediante un conductor de corriente continua, al lado de continua del inversor de ese bloque.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.neiv/validarCSV.aspx?x7CSV=1D1CO0G8PMWTF1P380>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

Mediante los inversores, a través de procesos electrónicos, se convertirá la energía en corriente continua suministrada por las distintas agrupaciones de módulos en energía en corriente alterna en baja tensión, para que posteriormente en las Power Station sean los transformadores los que eleven la tensión al valor necesario de media tensión para su recolección en la subestación mediante una red subterránea. Dicha red subterránea, llevará la energía generada hasta la subestación, SET LAS MONAS 220/30 kV, en el término municipal de Villanueva de Gállego, para mediante una línea aérea de alta tensión, evacuar hasta la SET PROMOTORES VILLANUEVA a 220 kV, que se comparte con otro promotor y desde la que, mediante una línea con un tramo aéreo y otro tramo subterráneo a 220 kV, se conecta con en la SET VILLANUEVA 220 kV, propiedad de REE.

La energía estimada producida anualmente por la planta es de 67.175 MWh/año usando para ello el software PVsyst y en las condiciones climatológicas especificadas para la zona según la base de datos de SolarGis, ambos puntos incluidos en los correspondientes apartados de este documento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.neiv/validarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PM7FI286D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp	
Mayo 2021	<b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b>	20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx
Rev.: 01		

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

<b>FV GALLEGO II - 35,32 MWp</b>	
PROVINCIA:	ZARAGOZA (50)
MUNICIPIO:	VILLANUEVA DE GALLEGO (293)
POLÍGONO:	4
PARCELA:	20, 9011
POLÍGONO:	6
PARCELA:	4, 9002
POLÍGONO:	7
PARCELA:	9004
POLÍGONO:	8
PARCELA:	1, 9001, 9002
SUPERFICIE INSTALACIÓN:	68,54 Ha
POTENCIA PICO:	35,32 MWp
POTENCIA NOMINAL:	32,67 MW (9 Inversores de 3,63 MVA con $\cos\phi=1$ y $T=40^{\circ}\text{C}$ )
POTENCIA NOMINAL LIMITADA REE:	28,5 MW (mediante PPC)
<b>MODULOS</b>	
Nº MODULOS:	58.872
MODELO:	RSM120-8-600BMDG
FABRICANTE:	RISEN ENERGY Co. Ltd
TIPO:	MONOCRISTALINO, BIFACIAL
POTENCIA:	600 Wp
<b>ESTRUCTURA</b>	
MODELO ESTRUCTURA:	SF7-2V-BIFACIAL
FABRICANTE:	SOLTEC
TECNOLOGÍA:	ANGULO 120º (+60º/-60º)
SEPARACIÓN (E-O):	12 metros
<b>INVERSORES</b>	
MODELO INVERSOR:	FS3510K 660V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
TIPO:	CENTRAL
<b>TOTAL</b>	
Nº MODULOS:	58.872
Nº ESTRUCTURAS:	892
Nº INVERSORES:	9

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1DJCOG8PM7FI P36D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

19.935 x 2.240 x 2.258 mm. (longitud x anchura x altura) para TWIN SKID y de 10.230 x 2.240 x 2.258 mm. (longitud x anchura x altura) para SIMPLE SKID.

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

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.

Los equipos principales utilizados para convertir la energía solar en electricidad son:

- Módulos fotovoltaicos, que convierten la radiación solar en corriente continua.
- Seguidor de un eje, que sirve de soporte y orienta los módulos fotovoltaicos para minimizar el ángulo de incidencia entre los rayos solares y la superficie de los módulos durante el día.
- Los cuadros de agrupación de strings, que agrupan la salida de los strings de módulos fotovoltaicos antes de llegar al inversor.
- Inversores centrales, que convierten la DC del campo solar a AC.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1DJCOG8PMWTF1P88D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

- Transformadores de potencia, que elevan el nivel de tensión de baja a media tensión.
- Centros de transformación, que contienen el equipo necesario para convertir la alimentación de DC a AC.

### 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 GÁLLEGO II 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. Los módulos de esta planta serán de tipo bifacial, por lo que aprovechará la radiación incidente en ambas caras. 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 inclemencias climáticas más duras, funcionando eficazmente sin interrupción durante su larga vida útil.

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.

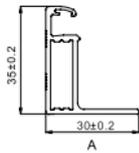
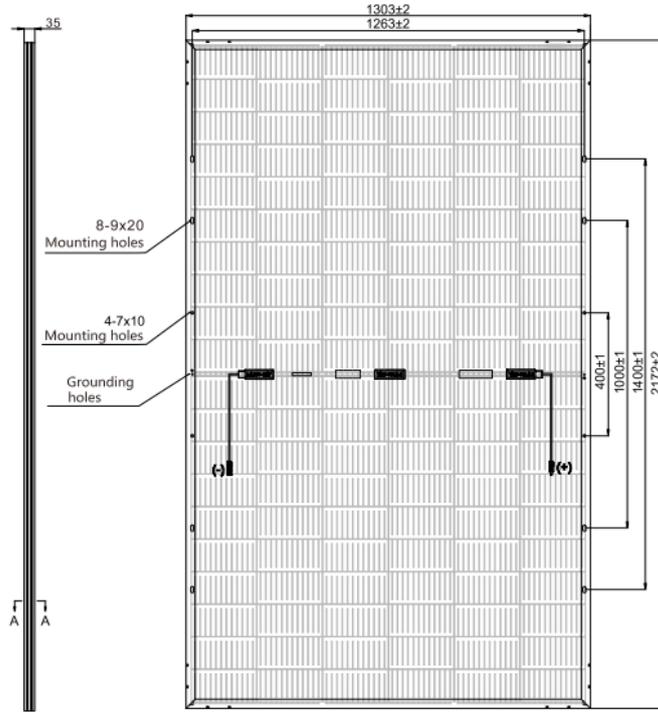


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMWTF1P86D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center"><b>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</b></p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p align="center"><b>SEPARATA DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		



La planta fotovoltaica FV GÁLLEGO II estará formada por 58.872 módulos del siguiente fabricante:

**RISEN ENERGY CO., LTD**, modelo RSM120-8-600BMDG de 600 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.

<b>MÓDULO FOTOVOLTAICO</b>	
MODELO:	RSM120-8-600BMDG
FABRICANTE:	RISEN ENERGY Co. Ltd
TIPO:	MONOCRISTALINO, BIFACIAL
POTENCIA (Wp):	600
DIMENSIONES (mm):	2.172 x 1.303 x 40
EFICIENCIA DE MÓDULO:	21,23%



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PM7FI.P86D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 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 SOLTEC o similar, en concreto el modelo SF7 Bifacial con capacidad por fila de hasta 2 x 45 módulos y superficie de módulos de alrededor de 192 m<sup>2</sup> colocados en cada seguidor, pudiendo colocar hasta 90 módulos para una tensión de diseño de 1.500 Vcc.

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.

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 el seguidor seleccionado se dispondrán alineaciones de 2 strings de 33 módulos en vertical (2V) con un ángulo de rotación de las alineaciones de 120° (±60°) en sentido Este-Oeste. Cada alineación contará con 7 apoyos sobre los que apoya el eje de rotación de la alineación. Todos los perfiles que forman la estructura son de acero.

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 12 m en la dirección Este-Oeste.

La estructura soporte de los seguidores permite su fijación al terreno mediante hincado directo, tornillo o cimentaciones de hormigón, según los resultados del estudio geotécnico que se realizará a posteriori.

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cotitarragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PM7FI1P8BD>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp	
Mayo 2021	<b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b>	20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx
Rev.: 01		

Los materiales utilizados para la construcción de los seguidores son acero de alta resistencia S275 y/o S355 y galvanizado en caliente bajo la norma ISO 1461 con lo que las estructuras estarán protegidas contra la corrosión.

La tornillería de la estructura podrá ser de acero galvanizado o inoxidable. La de fijación de módulos estará sin embargo realizada en acero inoxidable. El modelo de fijación garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos.

Se muestra a continuación un resumen de las características principales.

ESTRUCTURA	
MODELO:	SF7-2V-BIFACIAL
FABRICANTE:	SOLTEC
CAPACIDAD:	hasta 90 módulos
DISPOSICIÓN:	2 filas de 33 módulos
ÁNGULO DE INCLINACIÓN:	120° (+60°/-60°)
SEPARACIÓN (N-S)	12 metros

#### 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.

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 5 Power Station con un total de 9 inversores trifásicos de 3,63 MVA ( $\cos \varphi = 1$  y  $T = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ ) de potencia nominal de salida del fabricante POWER ELECTRONICS o similar, modelo FS3510K a 660 V.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.neiv/validarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PM7FI&80>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp	
Mayo 2021	<b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b>	20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx
Rev.: 01		

Los inversores deben ser capaces de trabajar según los requerimientos que se apliquen 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:	FS3510K 660V
FABRICANTE:	POWER ELECTRONICS
POTENCIA NOMINAL:	3.63 MVA ( $\cos\phi=1$ y $T=40^{\circ}\text{C}$ )
DIMENSIONES (mm):	3.700 x 2.200 x 2.200
RENDIMIENTO EUROPEO:	98.65%
INSTALACIÓN:	EXTERIOR (IP65)

#### 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 1,5%, 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.

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

El tipo de cable que se empleará será RV-K 0,6/1kV, cuyas características técnicas principales son las que se muestran a continuación:

- Preparado para tensiones de 0,6/1 kV en corriente alterna y hasta 1,8 kV en corriente continua.
- No propagador de llama, UNE-20432.1 (IEC-332.1).
- Conductor de Cu: clase 5.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.nev/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=GPMT7FI&BDO>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: PVC
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

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 mm<sup>2</sup> y una longitud de 0,35 m, equipado 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 de cobre aislados tipo RV-K 0.6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90, y de sección nominal según cálculos adjuntos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMWTF1P86D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 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 (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.

Los cuadros de strings se instalarán en una posición sombreada y serán fácilmente accesibles para facilitar los trabajos de mantenimiento. Se colocarán detrás de los módulos fotovoltaicos y, si es posible, utilizando los polos de estructura existentes, para que permanezcan a la sombra y para evitar daños causados por el agua de lluvia u otros fenómenos meteorológicos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.neb/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=GSPTWFI&P80>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		



Las principales características del cuadro de cadena se muestran en la siguiente tabla:

Características de los cuadros de strings (COMBINER BOX)	
Máxima tensión admisible	1.500 V
Nº máximo de strings	20
Máxima corriente de fusible CC	30 A (tipo gPV)
Corriente máxima del interruptor	500 A
Protección de sobrecarga	Si

Las características de funcionamiento de un fusible gPV de acuerdo a la UNE EN 60269 deben estar garantizadas por una corriente de no fusión  $I_{nf} = 1,13 I_n$  y una corriente de fusión  $I_f = 1,45 I_n$ , además se deberá tener en cuenta el “derating” debido a la temperatura de los equipos. En el Anexo 1 de cálculos se puede consultar su justificación.

### 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.

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1DJCOG8PMTF1P260>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

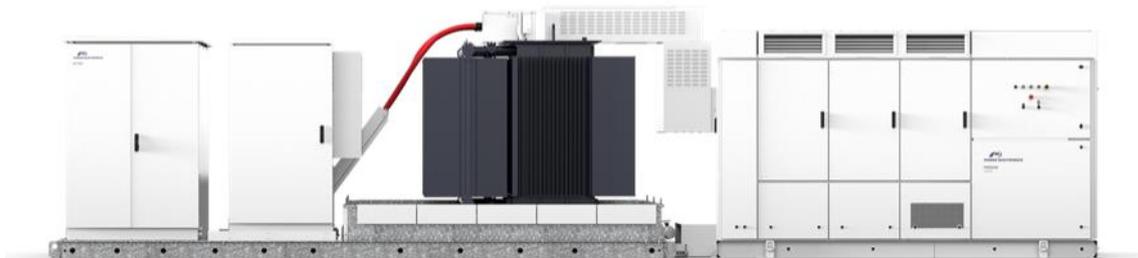
	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p style="text-align: center;"><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 6.2.8. POWER STATION

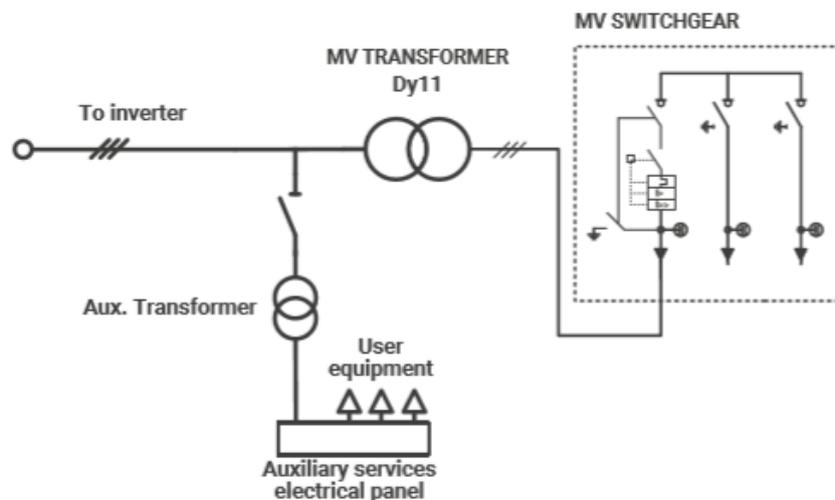
Se dispondrá de una (1) Power Station del tipo POWER ELECTRONICS SIMPLE SKID o similares que están compuestas por los siguientes elementos:

- SIMPLE SKID de 3.630 kVA (1 unidad)
  - Un (1) inversor POWER ELECTRONIC FS3510K a 660V
  - Un (1) transformador estanco de Media Tensión 0,66/30 kV.

Celda de Media Tensión: Conjunto compacto de dos celdas de línea y una de protección de transformador (2L+1V).



Se muestran especificaciones del fabricante de las Power Station SIMPLE SKID.



Las características principales de la Power Station SIMPLE SKID predeterminada se muestran en siguiente tabla.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
http://cogitaragon.e-visado.nev/ValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMWTF1P86D

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp	
Mayo 2021	<b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b>	20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx
Rev.: 01		

Características de la Power Station SIMPLE SKID	
Potencia máxima	3.630 KVA
Número de inversores	1
Número de transformadores	1
Relación de transformación	0.66/30 kV
Servicio	Exterior

Además, se dispondrán de (4) Power Station del tipo POWER ELECTRONICS TWIN SKID o similar, cada una de las cuales está compuesto por los siguientes elementos:

- - TWIN SKID de 7.260 kVA (4 unidades)
  - - Dos (2) inversores POWER ELECTRONIC FS3510K a 660V.
  - - Dos (2) transformadores estancos de Media Tensión 0,66/30 kV.
  - - Celda de Media Tensión: Conjunto compacto de 2 celdas de línea y dos de protección de transformador (2L+2V).



Características de la Power Station TWIN SKID	
Potencia máxima	7.260 KVA
Número de inversores	2
Número de transformadores	2
Relación de transformación	0.66/30 kV
Servicio	Exterior

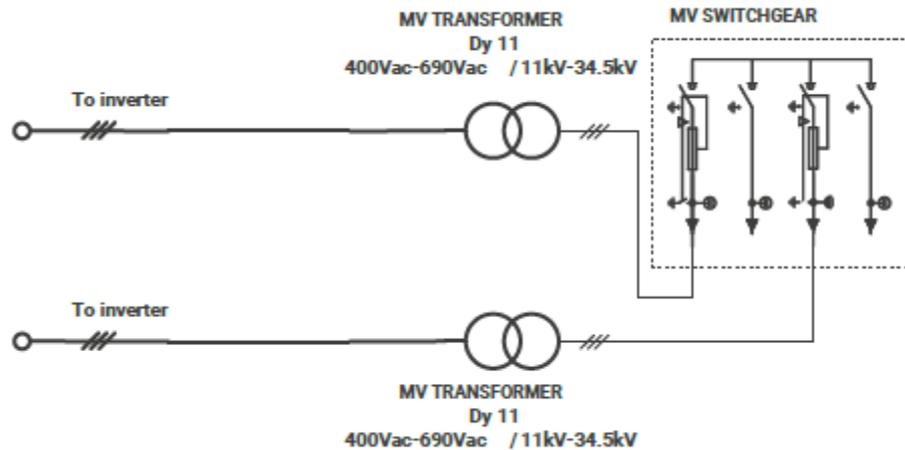


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICC08PMTF1P360>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		



En el Anexo 2 de equipos se muestran especificaciones del fabricante de las Power Station SIMPLE y TWIN SKID.

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 seccionadora.

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:

- Potencia CC: la potencia en corriente continua es la potencia instalada en módulos fotovoltaicos, que será:

$$\text{Módulos} = 33 \text{ módulos/string} \times 1784 \text{ strings} = 58.872 \text{ módulos}$$

$$P_{cc} = 58.872 \times 600 \text{ Wp} = 35.323.200 \text{ Wp} = 35,32 \text{ MWp}$$

- Potencia AC: la potencia en corriente alterna será la potencia instalada en los inversores ( $\cos\phi = 1$  y  $T = 40^\circ\text{C}$ ), una vez hecha la conversión de continua a alterna y limitada a la potencia asignada en el punto de entrega:

$$P_{ac} = 9 \times 3.630 \times 1 = 32.670 \text{ kW} = 32.67 \text{ MW}, \text{ limitada por PPC a } 28,5 \text{ MW en el punto de entrega para no exceder los valores concedidos por REE.}$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.neiv/validarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMWFI.P86D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 6.2.8.1. TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN

El transformador de potencia eleva la tensión de la salida de AC del inversor para lograr una transmisión de mayor eficiencia en las líneas de media tensión de la planta fotovoltaica.

Cada Power Station contiene un transformador trifásico con las siguientes características principales:

Potencia .....	3.630 kVA
Refrigeración .....	ONAN
Relación de transformación .....	30/0,66 kV
Grupo de conexión .....	Dy11
Tipo .....	Hermético, llenado integral, aceite mineral
Frecuencia .....	50 Hz

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

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF<sub>6</sub>.

Las características principales de estos equipos son:


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213276 <a href="http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x7CSV=1&amp;DICO=68PM7FI&amp;8BD">http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x7CSV=1&amp;DICO=68PM7FI&amp;8BD</a></p>
<p>11/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

Tensión nominal de aislamiento..... 36 kV

Nivel de aislamiento:

A frecuencia industrial (50 Hz) ..... 70 kV (eficaz)

A onda de choque tipo rayo..... 170 kV (cresta)

Tensión de servicio ..... 30 kV

Tensión de los circuitos de control..... 125 Vcc

Grado de protección circuitos principales de corriente ..... IP 65

Grado de protección frontal de operación ..... IP 3x

Intensidad nominal..... 630 A

Corriente de cortocircuito trifásico simétrica..... 20 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones se realizará siempre a través del interruptor de dicha cabina mediante el correspondiente accionamiento.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y éste pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

### 6.2.9. CABLEADO MT

La conexión entre las Power Stations se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 18/30 kV y una tensión máxima de 36 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de varias secciones.

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 para los cables de media tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMWTF1P8BD>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 6.2.10. 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, el anillo formado para la puesta a tierra de las Power Station así como las derivaciones para conectarse con el cerramiento perimetral y con las estructuras metálicas contenidas en el campo fotovoltaico formadas por los seguidores solares, se complementará con picas y soldaduras aluminotérmicas para conseguir una red equipotencial de la zona.

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).

### 6.2.11. MEDIDAS

Para realizar la medida de la energía generada se instalará en la SET LAS MONAS 220/30 kV dos equipos de medida para registrar la producción y el consumo de la planta.

Estos equipos se conectarán:

- El equipo de medida de facturación de la planta fotovoltaica FV GÁLLEGO II, según esquema desarrollado de la subestación, se localizará en un armario de medida fiscal dentro del recinto de medida próximo a la SET VILLANUEVA de REE 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PMWFI&860>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 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. Vallado perimetral tipo cinegético de 2 metros de altura. Colocado sobre postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.
4. 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 las correspondientes cajas y de las cajas a los inversores; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.
  - Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán los circuitos de 30 kV que unirán las Power Station hasta las celdas de la subestación elevadora SET LAS MONAS 220/30 kV.

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.

Las zanjas en toda la instalación tendrán una anchura mínima de 0,50 m y máxima de 1,20 m (variable en función del número de tubos que discurren por la misma) y una profundidad de hasta 1,65 m. Los cables se cubrirán una placa de PVC para protección mecánica. La zanja se tapaná 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.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213276 <a href="http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&amp;DICO=68PM7FI&amp;80">http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&amp;DICO=68PM7FI&amp;80</a></p>
<p>11/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

5. Instalación de contenedores para almacén (2) y sala de control (1).
  - Se instalará una zona con dos contenedores individuales estándar de 40 pies (12,2 x 2,4 x 2,6 m) destinados para almacén de repuestos y otro contenedor de 40 pies para sala de control, cercanos todos ellos al acceso en la zona sur de la planta. La superficie total reservada para esta zona es de alrededor de 300 m<sup>2</sup>, de los cuales 90 m<sup>2</sup> corresponden a los contenedores y el resto podrá adaptarse como zona de aparcamiento.

### 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.

Se ha estimado un volumen aproximado de 44.962 m<sup>3</sup> en movimiento de tierras, considerando una excavación de hasta 40 cm. de terreno de la superficie usada.

Para la ubicación de las Power Station 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.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213276 <a href="http://cogitaragon.e-visado.nev/ValidarCSV.aspx?7CSV=1DJCOG8PM7FI.P8B0">http://cogitaragon.e-visado.nev/ValidarCSV.aspx?7CSV=1DJCOG8PM7FI.P8B0</a></p>
<p>11/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 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 construcción de caminos internos en la planta y la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de las Power Station, 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.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y las plataformas de las Power Stations constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio, en lo posible, en su estado natural, por lo que no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos, o para acopiar materiales.

Las características requeridas para los viales que se ejecutarán en la planta son las que se reflejan a continuación.

- La anchura mínima necesaria es de 5 m en los viales, para dar acceso a los seguidores y Power Station. No se prevé realizar viales específicos para los seguidores quedando espacio suficiente entre las filas para poder acceder a los equipos y realizar su mantenimiento.
- Los viales de nueva construcción requerirán en cada caso excavación o relleno de terraplén y relleno de zahorras con espesor mínimo de 25 cm. Será necesario disponer de cunetas y pasos de agua para la evacuación del agua de lluvia a ambos lados del camino. En todo caso se buscará preservar el discurso de las aguas de escorrentía por sus cursos naturales.
- El radio del eje de curvatura requerido es de 10 m; en casos excepcionales se estudiará la posibilidad de realizar sobreanchos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PMWFI&860>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

- Pendiente máxima del 9% para viales y del 14% en caso de viales asfaltados.
- Los terraplenes se realizarán 3/2 y los desmontes 1/2 como mínimo.
- La construcción de los nuevos caminos, o la mejora de los existentes, debe ir acompañada de un sistema de drenaje longitudinal y transversal adecuado, que permita la evacuación del agua de la calzada y la procedente de las laderas contiguas.
- El drenaje transversal se soluciona con el bombeo de un 1% de la calzada, evacuando así las aguas lateralmente.

Se ha estimado en la planta una longitud de caminos interiores de nueva construcción de 5.710 metros.

### 6.3.3. CIMENTACIONES DE EQUIPOS

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

- Power Station.
- Seguidores de la planta fotovoltaica.
- Contenedores para almacén de repuestos (2) y sala de control (1).

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 previstas:

- POWER STATION SIMPLE SKID losa de 11.230 x 3.240 x 350 mm (longitud x anchura x altura).
- POWER STATION TWIN SKID losa de 20.935 x 3.240 x 350 mm (longitud x anchura x altura).

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


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213276 <a href="http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1&amp;DICO=68PM7FI&amp;80">http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1&amp;DICO=68PM7FI&amp;80</a></p>
<p>11/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

características de terreno y en cualquier caso deberá ser definido por el fabricante de los seguidores.

Se instalará una zona con dos contenedores individuales estándar de 40 pies (12,2 x 2,4 x 2,6 m) destinados para almacén de repuestos y otro contenedor de 40 pies para sala de control, cercanos todos ellos al acceso en la zona norte de la planta. Para su fijación se podrán utilizar zapatas arriostradas de hormigón armado, vigas de hormigón armado 40x40 mm longitudinales o una losa de hormigón, cumpliendo siempre las exigencias relativas al tipo de instalación y a los datos y recomendaciones del correspondiente estudio geotécnico. Las instalaciones descritas no tendrán destinado personal permanente en ellas, su uso será auxiliar en labores propias de la planta fotovoltaica tales como mantenimiento y revisión por lo que no será necesario dotarlas con instalaciones de saneamiento.

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 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.

#### 6.3.4. CANALIZACIONES PARA CABLES

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

Las canalizaciones de cables pueden consistir en cables tendidos directamente en zanjas preparadas al efecto, de profundidad y materiales determinados según el tipo de conductores que alberguen (cables de continua, de baja tensión o de media tensión); cables tendidos en zanja, protegidos bajo tubo; o cables protegidos bajo tubo



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cotitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=GPMT7FI&BD>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

Para el cruce de viales, se prevé la protección de los cables mediante su instalación bajo tubo de PVC y posterior hormigonado. Se colocarán arquetas a ambos lados de dichos pasos reforzados.

En el caso de que los cables discurran bajo tubos, la cantidad y diámetro de los mismos será tal que permita la colocación holgada de los cables en su interior, y se preverán tubos de reserva.

### 6.3.5. CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral exterior se realizará respetando las directrices recomendadas por los ayuntamientos afectados. Los cerramientos permitidos que se realicen frente a caminos públicos y pistas forestales deberán separarse, como mínimo, 5 metros al eje o 3 metros al borde del pavimento, además se respetaran las servidumbres estipuladas para el paso de líneas eléctricas, carreteras, ríos, etc.

Cualquier actividad particular de arreglo de puentes, paso de camino con tubos o zanjas estará sujeta a su correspondiente licencia ambiental.

Se preverá una puerta para el acceso de vehículos y de personal. 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 5 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.

Su altura será de 2 metros. Dispondrá en todo su trazado de señales reflectantes intercaladas en la malla cada 10 metros para así disminuir la posibilidad de impactos de la avifauna.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1&DOC=68PMWFI.P860>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

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.

Los postes para sustentar el vallado se instalarán anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

Además, se dispondrá de un sistema de puesta a tierra de los cercos, al menos cada 50 metros, con conductor de cobre de al menos 35 mm<sup>2</sup> de sección.

Se adjuntan planos con detalles del cerramiento perimetral previsto.

#### **6.4. 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.

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 productividad 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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cotitarragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x7CSV=1/DJCOG8PMWTFI/P88D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMW7FI.P26D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

- 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.
  - 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.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA213276 <a href="http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.asp?x7CSV=1&amp;DICO=68PM7FI&amp;80">http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.asp?x7CSV=1&amp;DICO=68PM7FI&amp;80</a></p>
<p>11/6 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

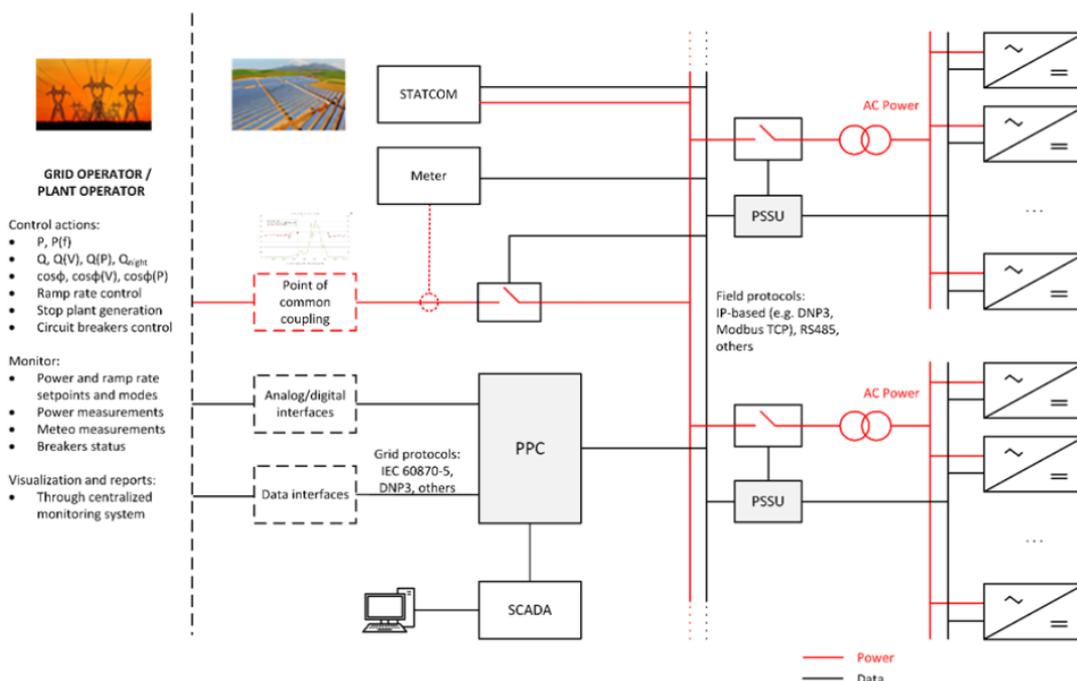
- Corrientes y tensiones por fases.

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 la Compañía Eléctrica.

El PPC permite cumplir con las regulaciones establecidas por la Compañía Eléctrica 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 : VIZA213276  
<http://cotitarragon.e-visado.neiv/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PM7FI&860>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 6.5. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL

Se instalará un sistema de seguridad perimetral en la planta solar, consistente en un sistema de detección perimetral mediante fibra óptica con luz láser adosado al vallado en toda su longitud y con los cuadros de control necesarios que albergarán los analizadores responsables de discriminar los distintos eventos (rotura del cable F.O. vibraciones, golpes, etc.) e informarán a una central de alarmas.

Asimismo, se instalarán junto a las Power Station cámaras de video vigilancia, que permitan el barrido de toda la superficie ocupada por la planta.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visado.neur/validarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PMTF1P&BD>

11/6  
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

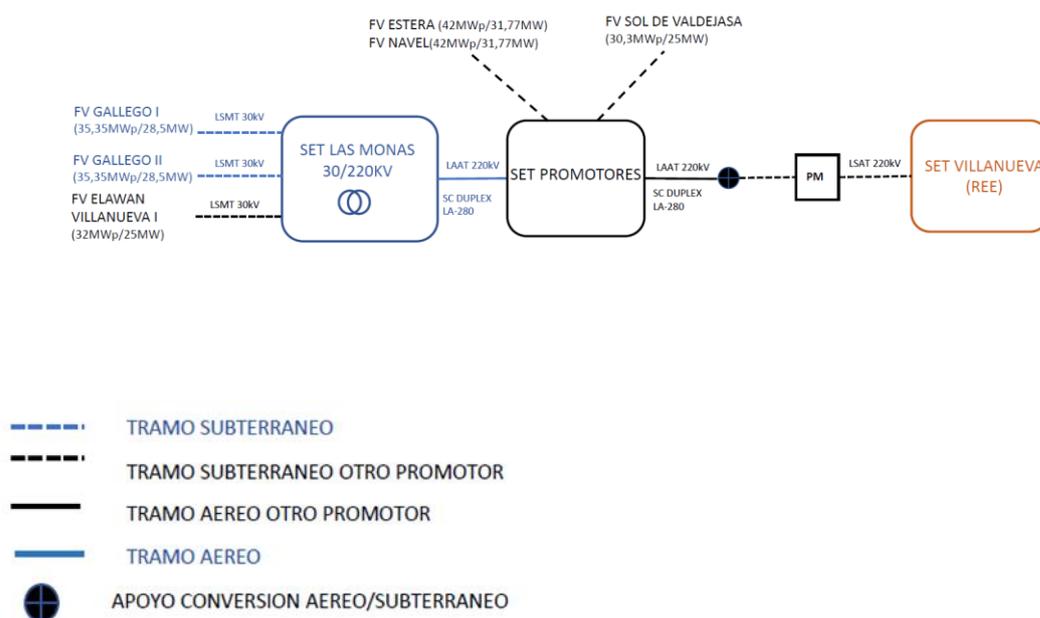
	<p align="center"><b>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</b></p>	
<p align="center">Mayo 2021</p>	<p align="center"><b>SEPARATA DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p align="center">20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p align="center">Rev.: 01</p>		

## 6.6. EVACUACIÓN

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una red de media tensión a 30 kV que asocia las distintas Power Station en dos circuitos subterráneos hasta las celdas ubicadas en la subestación elevadora SET LAS MONAS 220/30 kV.

Dicha subestación agrupará también los circuitos con la energía producida procedentes de la planta fotovoltaica FV Gallego I y otro circuito con la línea de llegada de otro promotor, de tal forma que esta subestación que agrupa los anteriores circuitos conectará mediante una línea aérea a 220 kV con la subestación SET PROMOTORES VILLANUEVA a 220 kV, que se comparte con otro promotor, y desde la que se evacuará a través de una línea con un tramo aéreo y otro tramo subterráneo a 220 kV hasta el punto de medida situado en los alrededores de la SET VILLANUEVA. Finalmente, el punto de medida se unirá con la SET VILLANUEVA a 220 kV, propiedad de REE.

La línea subterránea de evacuación de media tensión a 30 kV discurrirá principalmente paralela a caminos de uso público recogidos anteriormente, en el término municipal de Villanueva de Gállego, hasta donde se encuentra ubicada la subestación SET LAS MONAS 220/30 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
http://cogitaragon.e-visorado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PMWFI&880

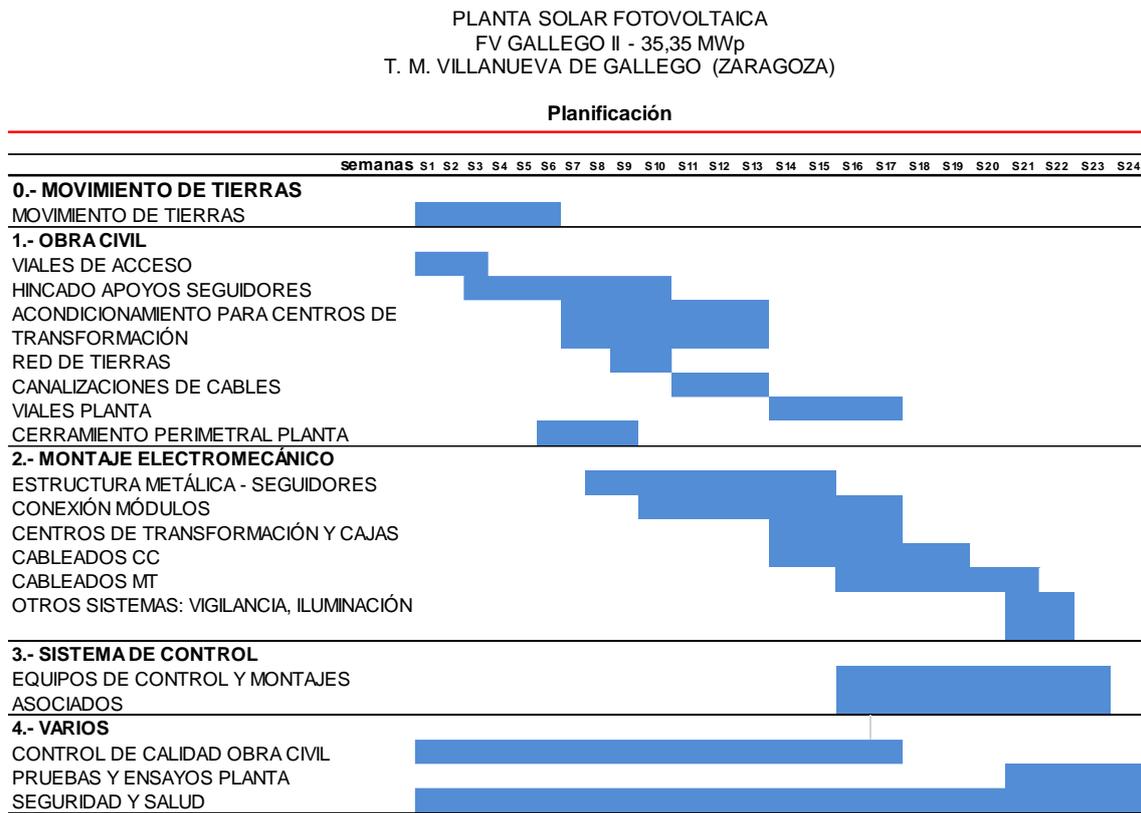
11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center"><b>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</b></p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p align="center"><b>SEPARATA DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

### 6.7. 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 : VIZA213276  
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.asp?x7CSV=1DJCOG8PMWFI P260>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp	
Mayo 2021	<b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b>	20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx
Rev.: 01		

## 6.8. RESUMEN PRESUPUESTO

CAPÍTULO	PRECIO €
CAPÍTULO 1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO	7.882.825,20
CAPÍTULO 2.-POWER STATION	1.445.000,00
CAPÍTULO 3.-CABLEADO	1.502.899,51
CAPÍTULO 4.-DESBROCE, EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN	230.362,94
CAPÍTULO 5.-FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR	37.151,80
CAPÍTULO 6.-OBRA CIVIL POWER STATION	12.700,00
CAPÍTULO 7.-URBANIZACIÓN Y VIALES	233.986,00
CAPÍTULO 8.-DRENAJES	40.973,00
CAPÍTULO 9.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	371.305,14
CAPÍTULO 10.-VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS	163.258,34
CAPÍTULO 11.-SEGURIDAD, CONTROL Y COMUNICACIONES	190.000,00
CAPÍTULO 12.-ALMACEN DE REPUESTOS Y CENTRO DE CONTROL	31.500,00
CAPÍTULO 13.-MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA	188.000,00
CAPÍTULO 14.-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA	91.400,00
CAPÍTULO 15.-GESTIÓN DE RESIDUOS	3.257,91
CAPÍTULO 16.-PRUEBAS	30.500,00
CAPÍTULO 17.-SEGURIDAD Y SALUD	72.603,20
<b>TOTAL- EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>12.527.723,04</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material para la construcción a:

**DOCE MILLONES QUINIENTOS VEINTISIETE MIL SETECIENTOS VEINTITRES**  
euros con **CUATRO** céntimos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.es/visado/verValidarCSV.asp?x7CSV=1&DICO=68PMTF1P260>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

## 7. CONCLUSIONES

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

Zaragoza, Mayo de 2.021

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=1&DICC=8&PMWTFI=Pas60>

11/6  
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p align="center">PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA FOTOVOLTAICA FV GÁLLEGO II - 35,32 MWp</p>	
<p>Mayo 2021</p>	<p align="center"><b>SEPARATA</b> <b>DIRECCIÓN GRAL DE CARRETERAS</b></p>	<p>20-1478-02_D001_MEMORIA FV GALLEGO II_REV01.docx</p>
<p>Rev.: 01</p>		

## 8. ANEXO: PLANOS

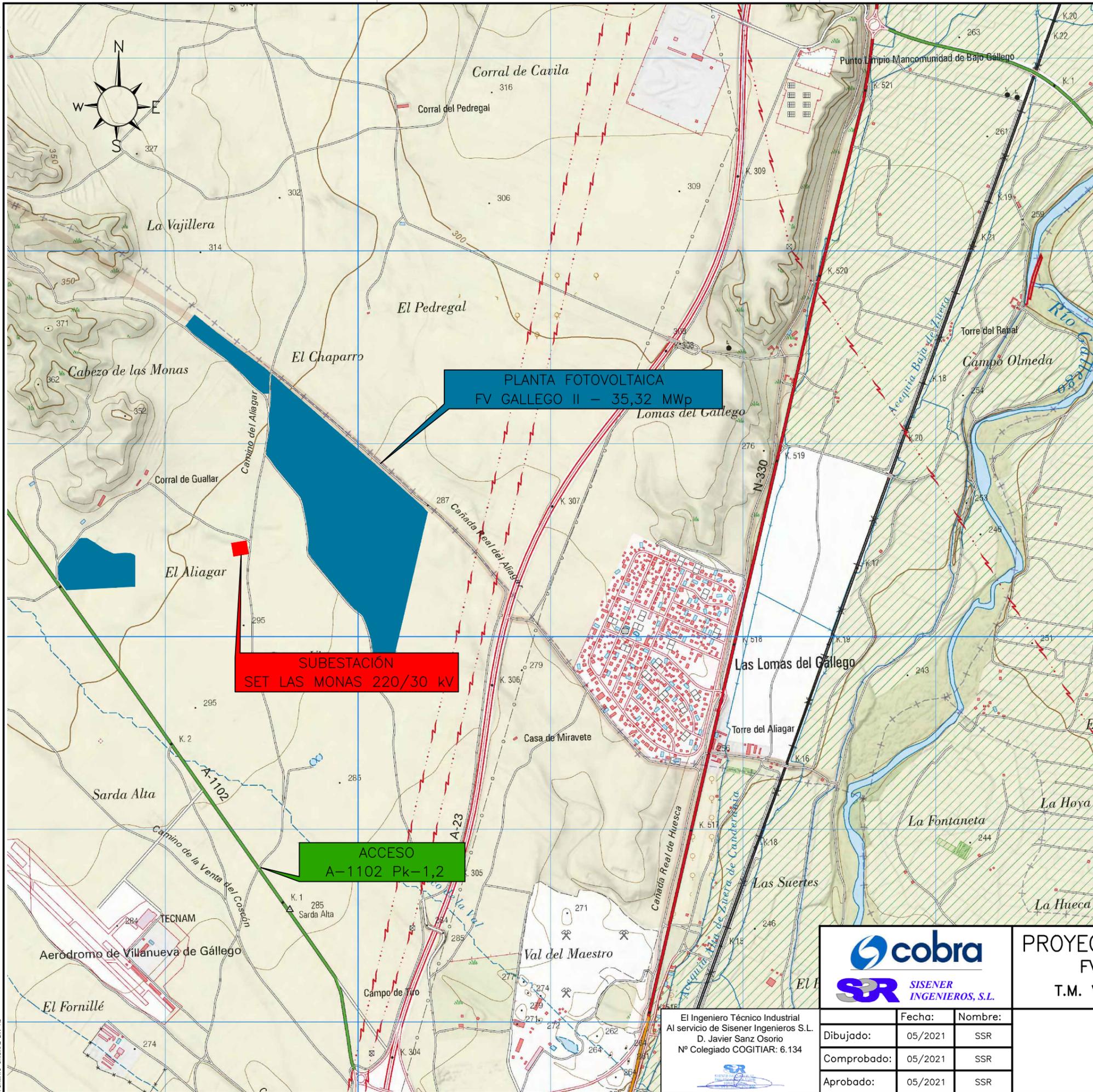
Nº PLANO	Nº HOJA	DESCRIPCIÓN	ESCALA
02-01-001	01	SITUACIÓN	1/20.000
02-01-002	01	EMPLAZAMIENTO	1/10.000
02-01-002	02	ACCESOS	1/7.500
02-01-003	01	PLANTA GENERAL	1/15.000
02-01-003	02	PLANTA GENERAL. DETALLES	1/2.000
02-01-003	03	PLANTA GENERAL. DETALLES	1/2.000
02-01-003	04	PLANTA GENERAL. DETALLES	1/2.000
02-01-003	05	PLANTA GENERAL. DETALLES	1/2.000
02-01-003	06	PLANTA GENERAL. DETALLES	1/2.000
02-01-003	07	PLANTA GENERAL. DETALLES	1/2.000



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://cogitaragon.e-visorado.net/ValidarCSV.aspx?XCSV=1DJCOG8PM7FI.P86D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA213276  
<http://collelragona.vizado.net/validar/CSA.asp?XCSA=11DU00GPMRF1P80>  
 11/6  
 2021  
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

 		
El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITIAR: 6.134	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	05/2021	SSR
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

**PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO**  
**FV GALLEGO II – 35,32 MWp**  
**T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)**

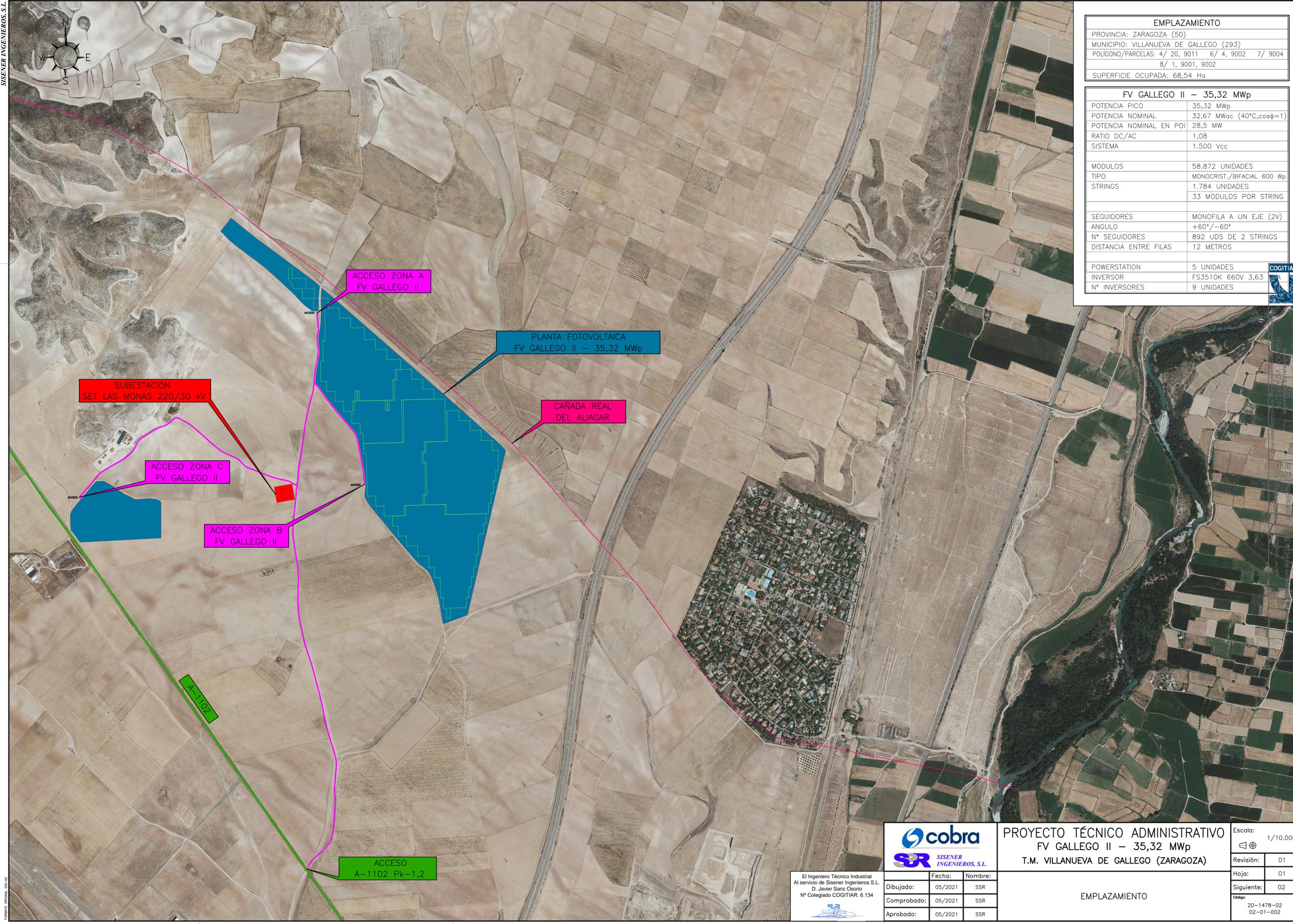
SITUACIÓN

Escala:	1/20.000
Revisión:	01
Hoja:	01
Siguiente:	--
Código:	20-1478-02 02-01-001



EMPLAZAMIENTO	
PROVINCIA:	ZARAGOZA (50)
MUNICIPIO:	VILLANUEVA DE GALLEGO (293)
POLIGONO/PARCELAS:	4/ 20, 9011 6/ 4, 9002 7/ 9004 8/ 1, 9001, 9002
SUPERFICIE OCUPADA:	68,54 Ha

FV GALLEGO II – 35,32 MWp	
POTENCIA PICO	35,32 MWp
POTENCIA NOMINAL	32,67 MWac (40°C, cosφ=1)
POTENCIA NOMINAL EN POI	28,5 MW
RATIO DC/AC	1,08
SISTEMA	1.500 Vcc
MODULOS	58.872 UNIDADES
TIPO	MONOCRIST./BIFACIAL 600 Wp
STRINGS	1.784 UNIDADES 33 MODULOS POR STRING
SEGUIDORES	MONOFILA A UN EJE (2V)
ANGULO	+60°/-60°
N° SEGUIDORES	892 UDS DE 2 STRINGS
DISTANCIA ENTRE FILAS	12 METROS
POWERSTATION	5 UNIDADES
INVERSOR	FS3510K 660V 3,63
N° INVERSORES	9 UNIDADES



SUBESTACIÓN  
SET LAS MONAS 220/30 kV

ACCESO ZONA C  
FV GALLEGO II

ACCESO ZONA B  
FV GALLEGO II

ACCESO ZONA A  
FV GALLEGO II

PLANTA FOTOVOLTAICA  
FV GALLEGO II – 35,32 MWp

CAÑADA REAL  
DEL ALIAGAR

A-1102

ACCESO  
A-1102 Pk-1,2



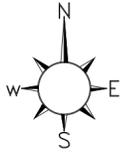
El Ingeniero Técnico Industrial  
Al servicio de Sisenar Ingenieros S.L.  
D. Javier Sanz Osorio  
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	05/2021	SSR
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO  
FV GALLEGO II – 35,32 MWp  
T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)

EMPLAZAMIENTO

Escala:	1/10.000
Revisión:	01
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	20-1478-02 02-01-002



ACCESO ZONA A  
FV GALLEGO II

PLANTA FOTOVOLTAICA  
FV GALLEGO II - 35,32 MWp

CAÑADA REAL  
DEL ALIAGAR

ACCESO ZONA C  
FV GALLEGO II

SUBESTACIÓN  
SET LAS MONAS 220/30 KV

ACCESO ZONA B  
FV GALLEGO II

A-1102

ACCESO  
A-1102 Pk-1,2

EMPLAZAMIENTO	
PROVINCIA:	ZARAGOZA (50)
MUNICIPIO:	VILLANUEVA DE GALLEGO (293)
POLIGONO/PARCELAS:	4/ 20, 9011 6/ 4, 9002 7/ 9004 8/ 1, 9001, 9002
SUPERFICIE OCUPADA:	68,54 Ha

FV GALLEGO II - 35,32 MWp	
POTENCIA PICO	35,32 MWp
POTENCIA NOMINAL	32,67 MWac (40°C, cosφ=1)
POTENCIA NOMINAL EN POI	28,5 MW
RATIO DC/AC	1,08
SISTEMA	1.500 Vcc
MODULOS	58.872 UNIDADES
TIPO	MONOCRIST./BIFACIAL 600 Wp
STRINGS	1.784 UNIDADES 33 MODULOS POR STRING
SEGUIDORES	MONOFILA A UN EJE (2V)
ANGULO	+60°/-60°
N° SEGUIDORES	892 UDS DE 2 STRINGS
DISTANCIA ENTRE FILAS	12 METROS
POWERSTATION	5 UNIDADES
INVERSOR	FS3510K 660V 3,63
N° INVERSORES	9 UNIDADES

LEYENDA	
	Límite vallado
	Límite Power Station
	Viales
	Power Station
	Estructura Seguidores
	Camino existente
	Carretera



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO  
FV GALLEGO II - 35,32 MWp  
T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)

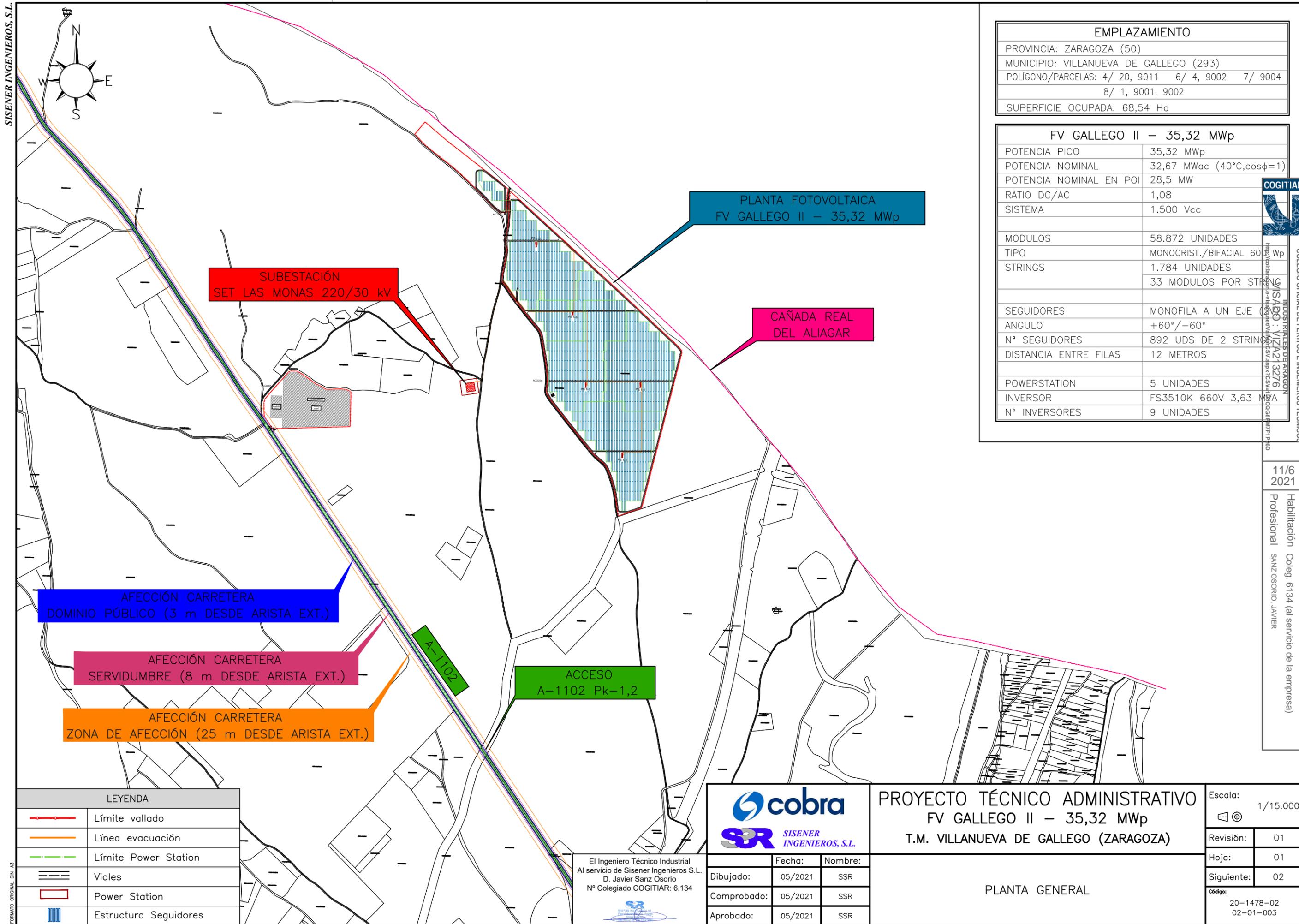
El Ingeniero Técnico Industrial  
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.  
D. Javier Sanz Osorio  
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	05/2021	SSR
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

Escala:	1/7.500
Revisión:	01
Hoja:	02
Siguiente:	-
Código:	20-1478-02 02-01-002

ACCESOS

Colegiado nº 6134 de Ingenieros Técnicos  
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER  
 11/6 2021  
 Habilitación Coleg 6134 (al servicio de la empresa)



EMPLAZAMIENTO	
PROVINCIA:	ZARAGOZA (50)
MUNICIPIO:	VILLANUEVA DE GALLEGO (293)
POLIGONO/PARCELAS:	4/ 20, 9011 6/ 4, 9002 7/ 9004 8/ 1, 9001, 9002
SUPERFICIE OCUPADA:	68,54 Ha

FV GALLEGO II – 35,32 MWp	
POTENCIA PICO	35,32 MWp
POTENCIA NOMINAL	32,67 MWac (40°C, cosφ=1)
POTENCIA NOMINAL EN POI	28,5 MW
RATIO DC/AC	1,08
SISTEMA	1.500 Vcc
MODULOS	58.872 UNIDADES
TIPO	MONOCRIST./BIFACIAL 60 Wp
STRINGS	1.784 UNIDADES 33 MODULOS POR STRING
SEGUIDORES	MONOFILA A UN EJE
ANGULO	+60°/-60°
Nº SEGUIDORES	892 UDS DE 2 STRINGS
DISTANCIA ENTRE FILAS	12 METROS
POWERSTATION	5 UNIDADES
INVERSOR	FS3510K 660V 3,63 MW
Nº INVERSORES	9 UNIDADES

COGITIAR  
INDUSTRIALES DE ARAGON  
SABO: VIZA213276  
COGITIAR

11/6  
2021  
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

AFECCIÓN CARRETERA  
DOMINIO PÚBLICO (3 m DESDE ARISTA EXT.)

AFECCIÓN CARRETERA  
SERVIDUMBRE (8 m DESDE ARISTA EXT.)

AFECCIÓN CARRETERA  
ZONA DE AFECCIÓN (25 m DESDE ARISTA EXT.)

PLANTA FOTOVOLTAICA  
FV GALLEGO II – 35,32 MWp

CAÑADA REAL  
DEL ALIAGAR

ACCESO  
A-1102 Pk-1,2

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Límite Power Station
	Viales
	Power Station
	Estructura Seguidores

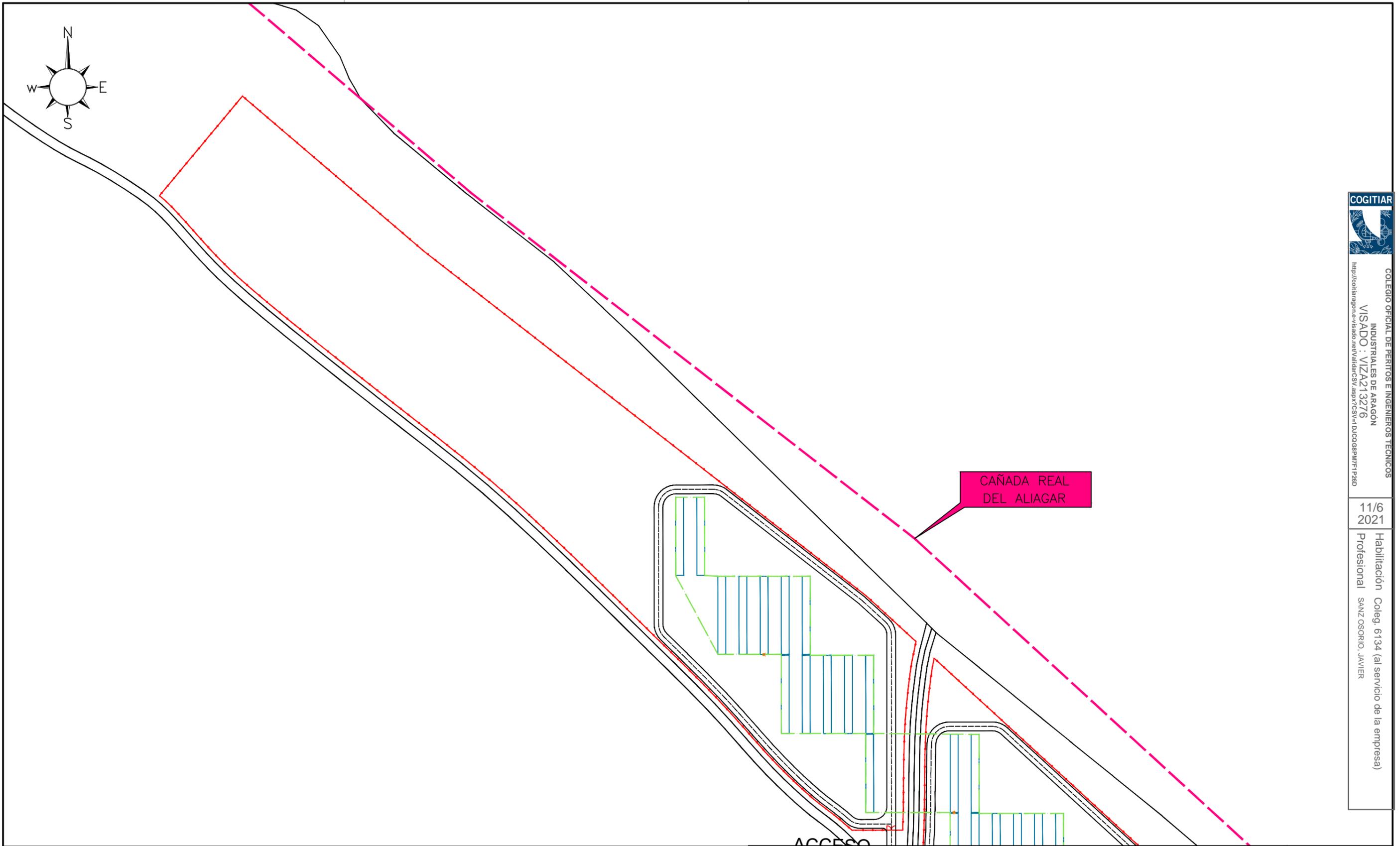
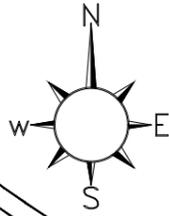
El Ingeniero Técnico Industrial  
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.  
D. Javier Sanz Osorio  
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Dibujado:	05/2021	SSR
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

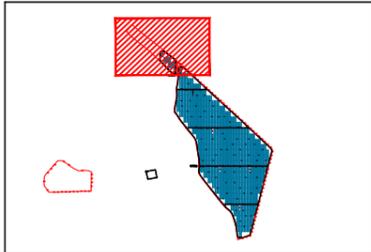
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO  
FV GALLEGO II – 35,32 MWp  
T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)

PLANTA GENERAL

Escala:	1/15.000
Revisión:	01
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	20-1478-02 02-01-003



LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Límite Power Station
	Viales
	Power Station
	Estructura Seguidores



El Ingeniero Técnico Industrial  
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.  
D. Javier Sanz Osorio  
Nº Colegiado COGITAR: 6.134



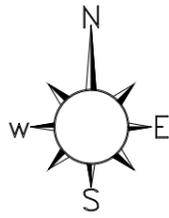
**cobra**  
**SR** SISENER INGENIEROS, S.L.

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	05/2021	SSR
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

**PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO**  
**FV GALLEGO II – 35,32 MWp**  
**T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)**

**PLANTA GENERAL DETALLES**

Escala:	1/2.000
Revisión:	01
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	20-1478-02 02-01-003



ACCESO

50295A00809001

PS 1-2

CAÑADA REAL DEL ALIAGAR

50293A00479001

COGITIAR

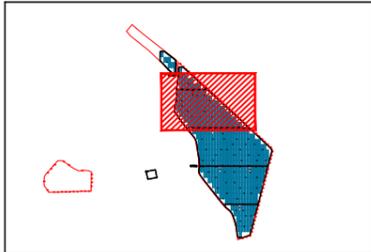


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://colitearagona.vizado.net/Vizadores.aspx?XCSV=1DUCQGPMTF1P80>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Límite Power Station
	Viales
	Power Station
	Estructura Seguidores



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

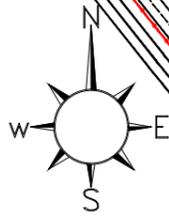


Dibujado:	Fecha:	Nombre:
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

**PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO**  
FV GALLEGO II – 35,32 MWp  
T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)

**PLANTA GENERAL DETALLES**

Escala:	1/2.000
Revisión:	01
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	20-1478-02 02-01-003



CAÑADA REAL DEL ALIAGAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://colitearagona.vizado.net/validarCSV.asp?XCSV=1DUCQGPFR1P80>

11/6 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

ACCESO

PS 1-5

50293A00800001

50293A00809002

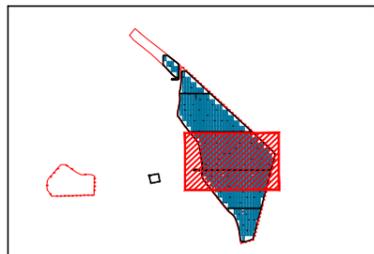
PS 1-3

PS 1-4

CENTRO DE CONTROL  
1x30m<sup>2</sup>  
ALMACEN  
2x30m<sup>2</sup>

LEYENDA

	Límite vallado
	Línea evacuación
	Límite Power Station
	Viales
	Power Station
	Estructura Seguidores



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO  
FV GALLEGO II – 35,32 MWp  
T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)

Escala: 1/2.000

Revisión: 01  
Hoja: 04  
Siguiete: 05

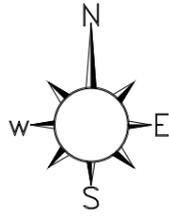
Código: 20-1478-02  
02-01-003

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



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	05/2021	SSR
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

PLANTA GENERAL DETALLES



00700001

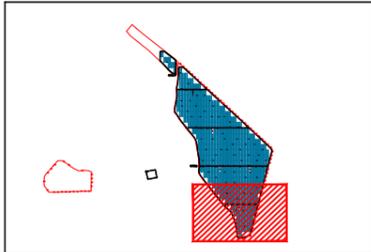
50293A00809009



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA213276  
<http://colite.araon.es/validar/validar.asp?XTCSV=11DUCQGGPMTF1P8BD>

11/6  
2021  
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (Al servicio de la empresa)  
SANZ OSORIO, JAVIER

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Límite Power Station
	Viales
	Power Station
	Estructura Seguidores



El Ingeniero Técnico Industrial  
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.  
D. Javier Sanz Osorio  
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

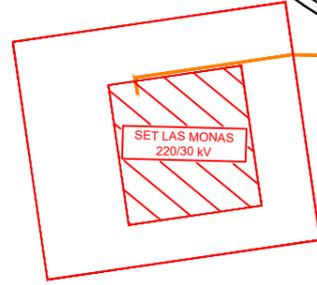
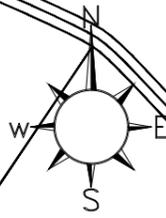


	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	05/2021	SSR
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO  
FV GALLEGO II – 35,32 MWp  
T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)

PLANTA GENERAL DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	01
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	20-1478-02 02-01-003



ACCESO

50293A00809002

CENTRO DE CONTROL  
1x30m<sup>2</sup>

ALMACEN  
2x30m<sup>2</sup>

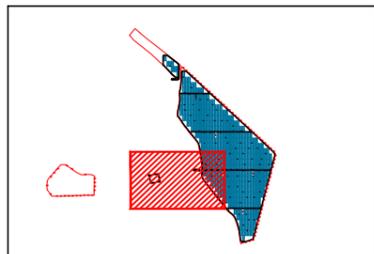


INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VIZARDÓ, VIZAZT 3276

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

LEYENDA

	Límite vallado
	Línea evacuación
	Límite Power Station
	Viales
	Power Station
	Estructura Seguidores



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO  
FV GALLEGO II – 35,32 MWp  
T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)

Escala: 1/2.000

Revisión: 01

Hoja: 06

Siguiente: 07

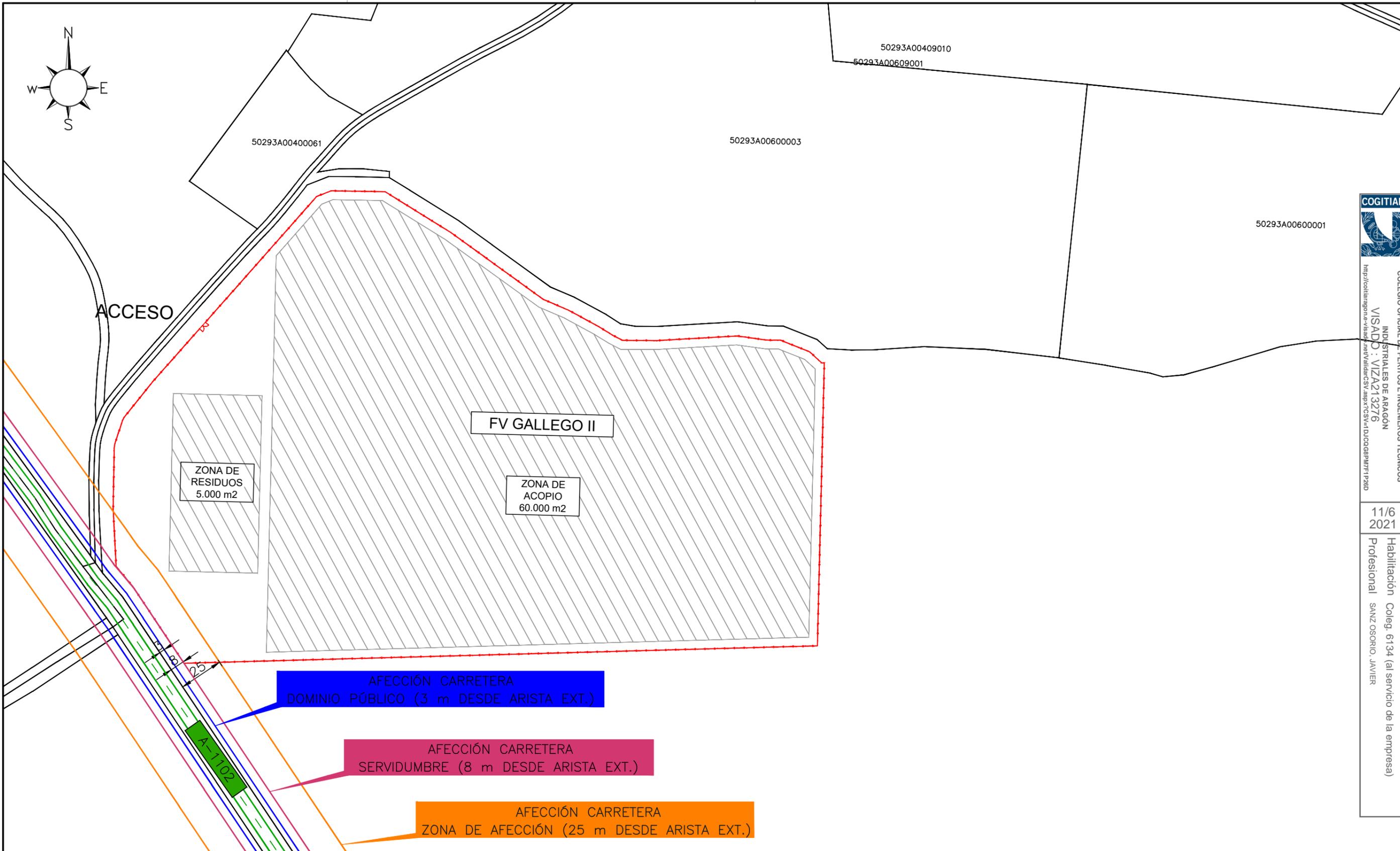
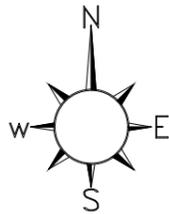
Código: 20-1478-02  
02-01-003

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



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	05/2021	SSR
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

PLANTA GENERAL DETALLES

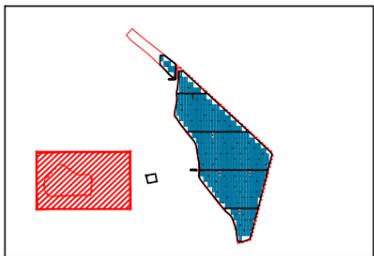


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO: VIZA213276  
<http://colitiara.org/area/validacion/validacion.asp?XCSV=1DUCQGGPMTFR1P8D>

11/6  
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Límite Power Station
	Viales
	Power Station
	Estructura Seguidores



El Ingeniero Técnico Industrial  
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.  
D. Javier Sanz Osorio  
Nº Colegiado COGITAR: 6.134



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	05/2021	SSR
Comprobado:	05/2021	SSR
Aprobado:	05/2021	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO  
FV GALLEGO II – 35,32 MWp  
T.M. VILLANUEVA DE GALLEGO (ZARAGOZA)

PLANTA GENERAL DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	01
Hoja:	07
Siguiente:	--
Código:	20-1478-02 02-01-003