

SEPARATA
AYUNTAMIENTO DE LA MUELA

PLANTA FOTOVOLTAICA
LA MUELA II

5,83 MWp / 4,99 MWn

T.M. LA MUELA (ZARAGOZA)

PETICIONARIO: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA FV 10, S.L.

AUTOR: Javier Sanz Osorio

MAYO 2022

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p>Mayo 2022</p>		<p>D000_PORTADAS_SEPARATA AYTO LA MUELA I.docx</p>
<p>Rev.: 00</p>		

CONTENIDO

- 1.- MEMORIA
- 2.- PRESUPUESTO
- 3.- PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.cs.v.aspx?CSV=F4088SR3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p>Mayo 2022</p>		<p>D000_PORTADAS_SEPARATA AYTO LA MUELA I.docx</p>
<p>Rev.: 00</p>		

1.-MEMORIA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onet/ValidarCSV.aspx?CSV=F40889R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES.....	3
2.	PROPIEDAD.....	4
3.	OBJETO.....	5
4.	EMPLAZAMIENTO.....	6
4.1.	LOCALIZACIÓN.....	6
4.2.	CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	10
4.3.	SUPERFICIE OCUPADA.....	11
4.4.	ORGANISMOS AFECTADOS.....	12
5.	NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS.....	14
6.	DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA.....	23
6.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	23
6.2.	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.....	25
6.2.1.	GENERALIDADES.....	25
6.2.2.	GENERADORES FOTOVOLTAICOS.....	25
6.2.3.	SEGUIDORES.....	28
6.2.4.	INVERSORES.....	30
6.2.5.	CABLEADO BT.....	31
6.2.6.	DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES.....	33
6.2.7.	PROTECCIONES.....	33
6.2.8.	CASETA DE CONTROL Y ALMACÉN.....	34
6.2.9.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	34
6.2.10.	CABLEADO MT.....	38
6.2.11.	PUESTA A TIERRA.....	38
6.3.	OBRA CIVIL.....	40
6.3.1.	MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	41
6.3.2.	CAMINOS.....	42
6.3.3.	DRENAJES.....	43
6.3.4.	CIMENTACIONES DE EQUIPOS.....	44



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visoronline.com/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

6.3.5.	CANALIZACIONES PARA CABLES	45
6.3.6.	ARQUETAS.....	45
6.3.7.	CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	46
6.4.	MEDIDAS.....	47
6.5.	CONTROL DE LA PLANTA. SCADA Y PPC.....	48
6.6.	INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL	52
6.6.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	52
6.6.2.	SISTEMA DE VIDEO ANÁLISIS.....	53
6.6.3.	GRABADOR DE VIDEO.....	53
6.6.4.	CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS	54
6.7.	ILUMINACIÓN.....	55
6.8.	EVACUACIÓN	56
6.9.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	58
6.10.	RESIDUOS	59
6.10.1.	GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	59
6.10.2.	GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN	60
6.11.	EXPLOTACIÓN Y VIDA ÚTIL	61
7.	CONCLUSIONES	62



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.cs.v.aspx?CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

1. ANTECEDENTES

URBASOLAR ESPAÑA PLANTA FV 10, S.L., en adelante URBASOLAR ESPAÑA, con C.I.F. B-02669893 es una sociedad cuyo objeto es la promoción de proyectos de energías renovables.

URBASOLAR ESPAÑA proyecta promocionar la Planta Fotovoltaica LA MUELA II, ubicada en el término municipal de La Muela, en la provincia de Zaragoza.

Este proyecto desarrollado por URBASOLAR ESPAÑA 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 LA MUELA 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.

La evacuación de energía de la planta se realizará a través de una posición de la subestación “SE LA MUELA 15kV” ubicada en La Muela, propiedad de E-Distribución. La misma línea de evacuación se utilizará para evacuar la potencia de las plantas La MUELA I y La MUELA II.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F40889R3FK2W731N4>

15/7
 2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

2. PROPIEDAD

La propiedad del proyecto corresponde a:

Sociedad: URBASOLAR ESPAÑA PLANTA FV 10, S.L.

CIF: B-02669893

Domicilio social: Av. Reyes Catolicos 6, 1B-2B
(28220)Majadahonda

Persona de contacto: Arturo García Cañamero
+34 682 396 649
notificaciones@urbasolar.com



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onet/ValidarCSV.aspx?CSV=F40889R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

3. OBJETO

El presente Proyecto se redacta con objeto de describir las instalaciones de la Planta Fotovoltaica LA MUELA II (en adelante “la planta”), con una potencia pico de 5,83 MWp en paneles y una potencia instalada máxima en inversores de 5 MW, **siendo limitada a una potencia máxima de 4,99 MWn, capacidad de acceso y conexión otorgada por E-Distribución**, así como describir las instalaciones de evacuación hasta la subestación de evacuación SE LA MUELA 15kV, para la correspondiente solicitud de Autorización Administrativa de Construcción, así como para la obtención de las licencias y permisos necesarios para la construcción de la planta fotovoltaica y sus instalaciones de evacuación asociadas.

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

La evacuación de energía de la planta se realizará a través de una posición de la subestación “SE LA MUELA 15kV” ubicada en La Muela, propiedad de E-Distribución. La misma línea de evacuación se utilizará para evacuar la potencia de las plantas La MUELA I y La MUELA II.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.asp?x7CSV=F40889R3FK2W737N4>

15/7
 2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

4. EMPLAZAMIENTO

4.1. LOCALIZACIÓN

La planta fotovoltaica se encontrará situada en varias parcelas de carácter rústico del municipio de La Muela, en la provincia de Zaragoza:

Provincia:	Zaragoza (50)
Término Municipal:	La Muela (183)
Polígono	46
Parcela	84, 85, 88, 91, 94, 97, 100, 101, 105, 132, 139

Además, la línea de media tensión de evacuación de la planta afecta a las siguientes parcelas, por donde discurrirá enterrada en zanjas:

Provincia:	Zaragoza (50)
Término Municipal:	La Muela (183)
Polígono	46
Parcela	88, 97, 105, 110, 112, 113, 117, 9008
Polígono	47
Parcela	167, 9000, 9024, 9025

La planta se extenderá en las parcelas mencionadas, limitando con otras parcelas y caminos del mismo polígono.

La situación de la planta fotovoltaica se muestra en la figura 1. En la figura 2 se muestra una vista de su localización dentro de la provincia de Zaragoza.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.es/validacion/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

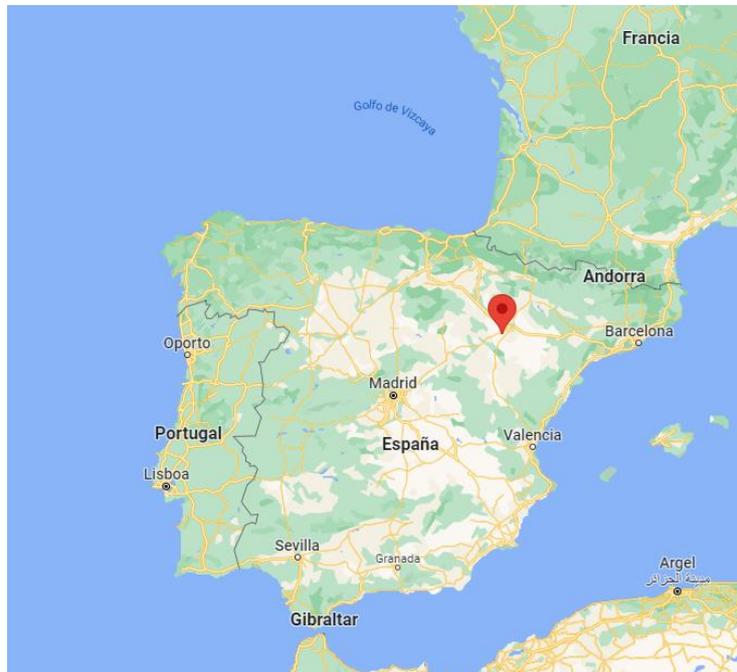


Figura 1. Localización de la planta fotovoltaica en la Comunidad de Aragón, en España.

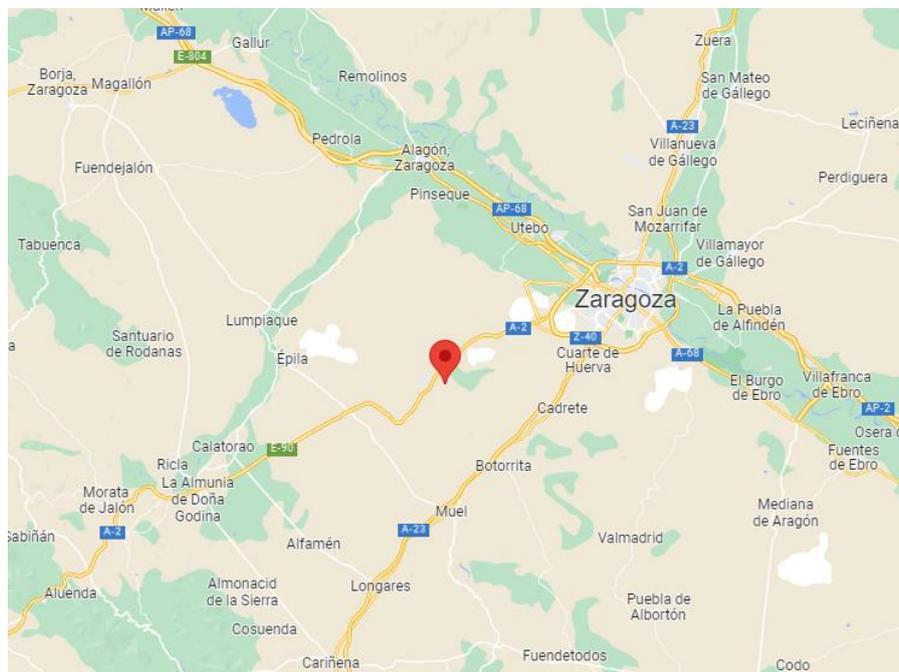


Figura 2. Localización de la planta fotovoltaica en la provincia de Zaragoza.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088SR3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

El recorrido de la línea de Media Tensión hasta la subestación se realizará principalmente mediante zanjas que discurrirán por caminos públicos.

El acceso general a la planta se podrá realizar empleando la red de caminos existentes del municipio. Estos caminos conectan con la calle “Avenida de Aragón”.

El acceso a la planta será desde un punto del camino cercano más idóneo, para lo cual se realizará un acondicionamiento adecuado para su enlace y se seguirán las recomendaciones marcadas por el Ayuntamiento afectado.

La planta fotovoltaica quedará limitada por su correspondiente vallado. Las coordenadas del vallado, en coordenadas UTM (ETRS 89), huso 30, serán las siguientes:

ZONA A		
Punto	X	Y
A-1	658588,23	4604574,18
A-2	658618,15	4604547,11
A-3	658620,86	4604544,58
A-4	658622,05	4604543,47
A-5	658623,18	4604542,41
A-6	658631,96	4604534,21
A-7	658639,38	4604531,79
A-8	658659,41	4604514,89
A-9	658696,70	4604514,89
A-10	658698,98	4604525,56
A-11	658699,19	4604526,57
A-12	658702,80	4604537,89
A-13	658702,89	4604538,16
A-14	658703,50	4604540,09
A-15	658703,57	4604540,33
A-16	658706,96	4604550,97
A-17	658724,42	4604590,11
A-18	658724,42	4604688,64
A-19	658720,96	4604693,09
A-20	658714,42	4604704,53
A-21	658688,79	4604740,80
A-22	658675,28	4604760,71
A-23	658640,23	4604787,95
A-24	658614,86	4604803,93

A-25	658584,40	4604803,93
A-26	658578,12	4604798,99
A-27	658566,79	4604733,26
A-28	658566,79	4604666,26
A-29	658573,02	4604661,96
A-30	658591,83	4604650,83
A-31	658592,27	4604650,50
A-32	658596,50	4604647,29
A-33	658605,50	4604640,48
A-34	658605,50	4604638,17
A-35	658588,23	4604608,47
A-36	658585,55	4604608,47
A-37	658582,33	4604610,68
A-38	658572,66	4604615,04
A-39	658565,48	4604618,29
A-40	658551,17	4604623,65
A-41	658530,65	4604631,33
A-42	658522,93	4604632,63
A-43	658515,80	4604633,20
A-44	658469,86	4604653,23
A-45	658418,73	4604677,08
A-46	658418,21	4604677,31
A-47	658417,47	4604677,66
A-48	658416,89	4604677,93
A-49	658409,46	4604681,39
A-50	658425,75	4604710,23



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W731NA>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

A-51	658425,75	4604797,86
A-52	658418,75	4604804,86
A-53	658400,55	4604804,86
A-54	658392,55	4604812,86
A-55	658392,55	4604861,89
A-56	658386,55	4604866,89
A-57	658320,50	4604866,89
A-58	658275,84	4604852,96
A-59	658275,84	4604775,57
A-60	658288,35	4604767,90
A-61	658299,93	4604761,12
A-62	658314,40	4604750,66
A-63	658314,40	4604702,84
A-64	658275,44	4604678,89
A-65	658224,13	4604649,92
A-66	658220,58	4604647,92
A-67	658217,28	4604644,47
A-68	658204,17	4604635,78
A-69	658177,50	4604618,11
A-70	658177,10	4604617,81
A-71	658169,46	4604612,04
A-72	658145,92	4604594,32
A-73	658143,09	4604592,20
A-74	658124,35	4604578,13
A-75	658103,89	4604565,96
A-76	658103,89	4604506,38
A-77	658120,24	4604482,87
A-78	658128,19	4604472,29
A-79	658128,37	4604472,06
A-80	658130,28	4604470,77
A-81	658130,30	4604470,75
A-82	658133,17	4604470,85
A-83	658133,33	4604470,86
A-84	658133,71	4604470,87
A-85	658141,56	4604471,14
A-86	658143,05	4604467,99
A-87	658143,28	4604467,51
A-88	658143,95	4604466,10
A-89	658158,95	4604434,52
A-90	658162,85	4604426,30
A-91	658165,54	4604420,62

A-92	658175,88	4604398,86
A-93	658230,14	4604398,86
A-94	658231,57	4604401,52
A-95	658235,28	4604408,43
A-96	658253,88	4604447,54
A-97	658263,28	4604458,39
A-98	658269,94	4604464,40
A-99	658280,80	4604469,80
A-100	658297,99	4604469,15
A-101	658313,95	4604455,29
A-102	658358,01	4604455,29
A-103	658360,82	4604458,74
A-104	658361,35	4604459,39
A-105	658361,74	4604459,85
A-106	658362,20	4604460,43
A-107	658381,27	4604483,76
A-108	658385,03	4604488,36
A-109	658388,21	4604492,27
A-110	658390,90	4604495,57
A-111	658403,90	4604511,48
A-112	658474,15	4604511,48
A-113	658476,51	4604514,05
A-114	658479,35	4604515,85
A-115	658480,76	4604516,75
A-116	658480,76	4604553,83
A-117	658476,76	4604557,83
A-118	658442,58	4604557,83
A-119	658433,74	4604558,93
A-120	658429,94	4604561,66
A-121	658414,42	4604572,84
A-122	658398,79	4604584,38
A-123	658397,84	4604585,09
A-124	658390,40	4604590,60
A-125	658383,61	4604591,55
A-126	658376,98	4604595,52
A-127	658365,18	4604607,43
A-128	658373,41	4604614,41
A-129	658379,48	4604621,29
A-130	658396,27	4604642,88
A-131	658398,04	4604647,71
A-132	658399,71	4604652,26



**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN**
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=F4088R3FK2W731NA>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
	MEMORIA	
	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx	
Junio 2022		
Rev.: 00		

A-133	658403,04	4604667,36
A-134	658431,84	4604651,76
A-135	658457,42	4604638,14
A-136	658462,88	4604635,24
A-137	658465,61	4604633,78
A-138	658465,97	4604633,59
A-139	658467,42	4604632,82
A-140	658493,72	4604621,25
A-141	658525,38	4604610,07
A-142	658542,58	4604601,25
A-143	658546,36	4604599,31

A-144	658547,34	4604598,81
A-145	658549,63	4604597,63
A-146	658556,11	4604594,31
A-147	658573,29	4604585,74
A-148	658585,49	4604576,66
A-149	658588,23	4604574,18

4.2. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Para el diseño de la planta se han considerado las siguientes condiciones climatológicas.

Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	59.5	22.46	4.92	82.7	79.1	471	456	0.945
February	79.5	31.69	6.04	107.8	103.8	611	560	0.891
March	131.0	47.86	9.54	178.0	173.2	985	953	0.918
April	159.8	61.25	12.18	210.7	205.8	1140	1101	0.896
May	196.7	71.49	16.25	259.8	254.3	1372	1325	0.874
June	212.4	76.34	20.83	279.2	273.7	1453	1403	0.861
July	224.6	67.85	23.45	301.6	296.0	1535	1481	0.842
August	200.8	59.45	23.10	272.1	266.9	1400	1350	0.851
September	148.3	51.94	18.82	200.4	195.5	1062	1026	0.878
October	103.6	41.92	14.63	138.7	134.0	757	733	0.906
November	62.8	29.29	8.51	84.0	80.3	475	437	0.892
December	51.3	20.44	4.96	71.2	67.8	406	370	0.891
Year	1630.3	581.98	13.65	2186.2	2130.4	11667	11194	0.878

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Figura 3. Condiciones climáticas consideradas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F0888R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

4.3. SUPERFICIE OCUPADA

La superficie catastral de las parcelas donde se alojarán los módulos fotovoltaicos, las estructuras soporte, los inversores y el centro de transformación correspondientes de la planta solar fotovoltaica es de 12,23 hectáreas.

El vallado perimetral de todas las zonas tiene una longitud total aproximada de 2.757 metros lineales y una altura de 2 metros. El vallado será de malla tipo cinegética instalado con postes anclados al terreno mediante zapatas aisladas de dimensiones 30 x 30 x 40 cm.

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

Para la potencia prevista en la instalación se utilizarán 10.800 módulos policristalinos de DMEGC de 540 Wp, o similar, con unas dimensiones de 2.278 x 1.134 x 35 mm y 33.3 kg de peso, por lo que la superficie efectiva de módulos será de 27.899 metros cuadrados.

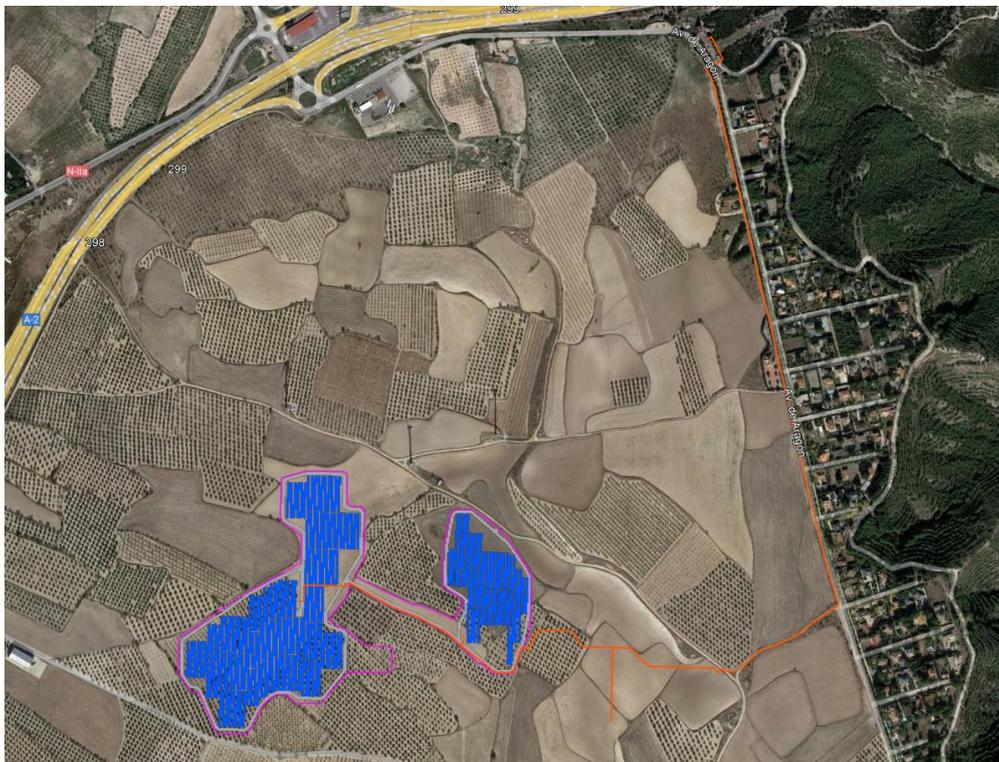


Figura 4. Superficie ocupada por la planta y línea de evacuación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visitadonline/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W731M4>

15/7
 2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

4.4. 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 La Muela** por la afección de la superficie ocupada por la planta fotovoltaica y su línea de evacuación.
- **Endesa Distribución** por el cruce de la línea de evacuación de la planta con una línea aérea de distribución.
- **Parque Eólico La Carracha, S.L.** por la proximidad de la planta fotovoltaica con varios aerogeneradores pertenecientes al Parque Eólico La Carracha.
- **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental** por el cruce de la línea de evacuación de la planta con la vía pecuaria “Cordel De Marrucha (Z-00195)”.

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.

Las referencias consultadas para la determinación de las afecciones son las siguientes:

- Afecciones hidrográficas y superficie de aguas: “Confederación Hidrográfica del Ebro”, “Instituto de Estadística y Cartografía de Aragón”, “Instituto Geográfico Nacional”.
- Afecciones de conducciones de agua y otros elementos lineales (embalses y balsas): “Confederación Hidrográfica del Ebro”, “Instituto de Estadística y Cartografía de Aragón”, “Instituto Geográfico Nacional”.
- Afecciones de líneas eléctricas: “Instituto Geográfico Nacional”.
- Afecciones de caminos y carreteras: “Catastro”, “Instituto de Estadística y Cartografía de Aragón”, “Instituto Geográfico Nacional”.
- Afecciones de montes, vías pecuarias, espacios naturales protegidos, etc: “Instituto Aragonés de Gestión Ambiental”.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.csv.asp?CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

- Afecciones a parques eólicos: “Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón”.
- Afecciones del tipo de terreno: “Sigpac”, “Catastro”.
- Pendientes: “Instituto Geográfico Nacional”.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=F40889R3FK2W73TM4>

15/7
 2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

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

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

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

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

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

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

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

- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- Pliego de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a red establecidas por el IDAE en su apartado destinado a Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica (PCT-C.-Julio 2011).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden 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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, a efectos de su aplicación al semiperiodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2017.

- Norma UNE 157701:2006, especialmente su Anexo A, sobre Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Normas Autonómicas y Comunidades para este tipo de instalaciones.
- Normas Municipales para este tipo de instalaciones.

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA

- R.D. LEY 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.
- R.D. 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
- R.D. 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- R.D. 134/2010, de 12 de febrero, por el que se establece el procedimiento de resolución de restricciones por garantía de suministro y se modifica el Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- R.D. 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- P.O. 12.2 Instalaciones conectadas a la red de transporte: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://coti.aragon.es/visado/validar/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

INSTALACIONES FV

- Instrucción de 21 de enero de 2.004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- ORDEN ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- ITC-FV -01 a 11

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 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 1247/2008 por el que se aprueba la instrucción técnica de hormigón estructural EHE-08.
- EUROCODIGOS EN-1990 a 1999.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?7CSV=F4088R3FK2W73TNA>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

INSTALACIONES BT

- Normas e Instrucciones del M.I;
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5:2011 que sustituye a UNE-EN-21435:5:2007 en la que se basa el RD 842/2002;
- Normas UNE-EN 60079-10-1:2016 Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas.

INSTALACIONES MT

- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE 211435:2011: Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución de energía eléctrica;
- Recomendaciones UNESA;
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.asp?CSV=F088SR3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud de las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción vigente.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visitadonline/ValidarCSV.asp?7CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición al ruido.
- Reglamento de aparatos elevadores, Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.
- Convenio Colectivo de la Construcción.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que pueda afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.
- Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del real decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modifico a su vez el real decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención;
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico;
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- UNE-EN ISO 7010:2012 sobre símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 6 (ISO 7010:2011/Amd 6:2014) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2017).

IMPACTO AMBIENTAL Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto ley 23/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

OTRAS

- IEC 61215. Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval.
- IEC 61730. Photovoltaic (PV) module safety qualification.
- IEC 61701. Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules.
- IEC 62716. Photovoltaic (PV) modules - Ammonia corrosion testing.
- IEC 60068-2-68: Environmental Testing - Part 2: Tests - Test L: Dust and Sand.
- IEC 62109-1. Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements.
- IEC 62109-2. Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 2: Particular requirements for inverters.
- IEC 62116. Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures.
- UNE-EN 50530:2011 Rendimiento global de los inversores fotovoltaicos;



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=F40889R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

- IEC 616683. Photovoltaic systems - Power conditioners - Procedure for measuring efficiency.
- IEC 61727. Photovoltaic (PV) Systems - Characteristics of the Utility Interface;
- IEC 60076. Power Transformers.
- IEC 62271-200:2011 High-voltage switchgear and controlgear - Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV.
- IEC 62271-202:2014 High-voltage switchgear and controlgear - Part 202: High-voltage/ low-voltage prefabricated substation.
- UNE-EN 50588-1:2018 Transformadores de media potencia a 50 Hz, con tensión más elevada para el material no superior a 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.com/validarCSV.asp?x7CSV=F40889R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La planta fotovoltaica LA MUELA II es una instalación de 5,83 MWp / 4,99 MWn, 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, para ser evacuada. Mediante una línea subterránea de 15 kV se llevara la energía eléctrica hasta el CT-2 de la planta La Muela I, desde el cual a través de una línea subterránea se evacua la energía generada por ambas plantas hasta la subestación elevadora SE La Muela 15 kV, propiedad de E-Distribución.

Por su parte, los seguidores solares seleccionados pueden alojar 4 strings de 27 módulos en disposición de un módulo vertical (1V). Se trata de seguidores horizontales bifila con tecnología de seguimiento a un eje, dispuestos en el terreno en dirección nort-sur.

Según los cálculos eléctricos que se incluyen en el anexo 1 correspondiente, con el módulo de 540 W seleccionado, la configuración eléctrica en corriente continua elegida supone la conexión de cadenas (o strings) de 27 módulos en serie, de tal manera que cada estructura solar puede alojar 4 cadenas, que corresponden a 108 módulos. Las cadenas se agruparán, según la topología de cada bloque o subplanta, en grupos de 20 cadenas conectadas a un mismo inversor.

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. Desde los inversores se llevará la energía generada, mediante un conductor de corriente alterna, al centro de transformación donde estarán las celdas MT y el transformador de la planta, además de equipos auxiliares. Este transformador elevará la tensión a 15 kV para su evacuación mediante una línea subterránea de media tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visadonline.es/ValidarCSV.asp?x7CSV=F40889R3FK2W737N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

Los centros de transformación estarán instalados en módulos prefabricados. Los CT de esta planta, conectarán con el CT de la planta La Muela I, de manera que la evacuación de ambas plantas se realizará de manera conjunta por la misma línea.

Dicha línea subterránea, compuesta de un circuito, llevará la energía generada por las plantas La MUELA I y La MUELA II hasta la SE LA MUELA 15 kV, propiedad de E-Distribución.

Todos los equipos planteados cumplirán con la normativa vigente.

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

PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II	
PROVINCIA:	ZARAGOZA (50)
MUNICIPIO:	LA MUELA (183)
POLIGONO:	46
PARCELAS:	84, 85, 88, 91, 94, 97, 100, 101, 105, 132, 139
POTENCIA PICO (Módulos):	5,83 MWp
POTENCIA INSTALADA (Inversores, 30°C):	5 MWn
POTENCIA NOMINAL (Limitada mediante PPC):	4,99 MWn
MÓDULOS	
Nº MÓDULOS:	10.800
MODELO:	DM540M10-B72HSW
FABRICANTE:	DMEGC
POTENCIA:	540 Wp
ESTRUCTURA	
MODELO ESTRUCTURA:	SF ONE 1P
FABRICANTE:	SOLTEC
TECNOLOGÍA:	SEGUIMIENTO HORIZONTAL A UN EJE, ±5°
SEPARACIÓN (E-O):	6 metros
INVERSORES	
MODELO INVERSOR:	SG250HX
POTENCIA INVERSOR:	250 kW
FABRICANTE:	SUNGROW
TIPO:	STRING
TOTAL	
Nº PANELES:	10.800
Nº ESTRUCTURAS:	100
Nº INVERSORES:	20
CONFIGURACIÓN:	400 CADENAS DE 27 PANELES SERIE



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

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 un seguidor. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

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

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

6.2.2. GENERADORES FOTOVOLTAICOS

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

Los módulos fotovoltaicos de la planta fotovoltaica LA MUELA 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. 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W731M4>

15/7
 2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Las células de alta eficiencia están totalmente embutidas en EVA y protegidas contra la suciedad, humedad y golpes por un frente especial de vidrio templado de alta transmisividad.

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.

La planta fotovoltaica LA MUELA II estará formada por 10.800 módulos del siguiente fabricante:

DMEGC, modelo DM540M10-B72HSW de 540 Wp, o similar

Se muestra a continuación un resumen de las características principales.

MÓDULO FOTOVOLTAICO	
MODELO:	DM540M10-B72HSW
FABRICANTE:	DMEGC
POTENCIA (Wp):	540
DIMENSIONES (mm):	2.278 x 1.134 x 35
EFICIENCIA DE MÓDULO:	20.90%

Tabla 1. Características del módulo FV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

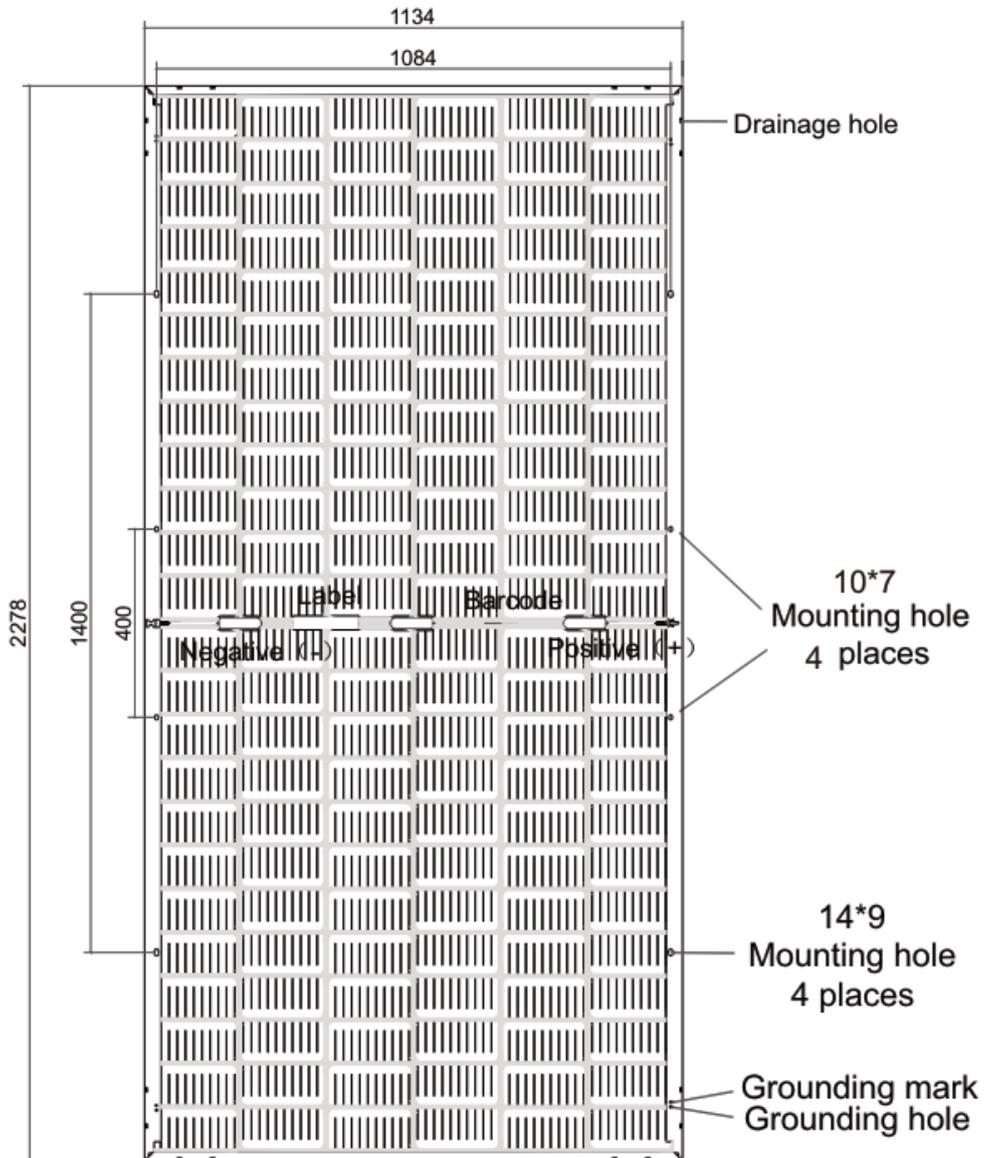


Figura 5. Módulo fotovoltaico DM540M10-B72HSW



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F40889R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

6.2.3. SEGUIDORES

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 bifila SFONE con capacidad por fila de 1 x 60 módulos y superficies de módulos de alrededor de 136 m² colocados en cada fila, pudiendo colocar hasta 60 módulos de 72 células para una tensión de diseño de 1.500 Vcc.

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. Cada estructura cuenta con dos filas de módulos alineados, que giran conjuntamente utilizando con un solo motor.

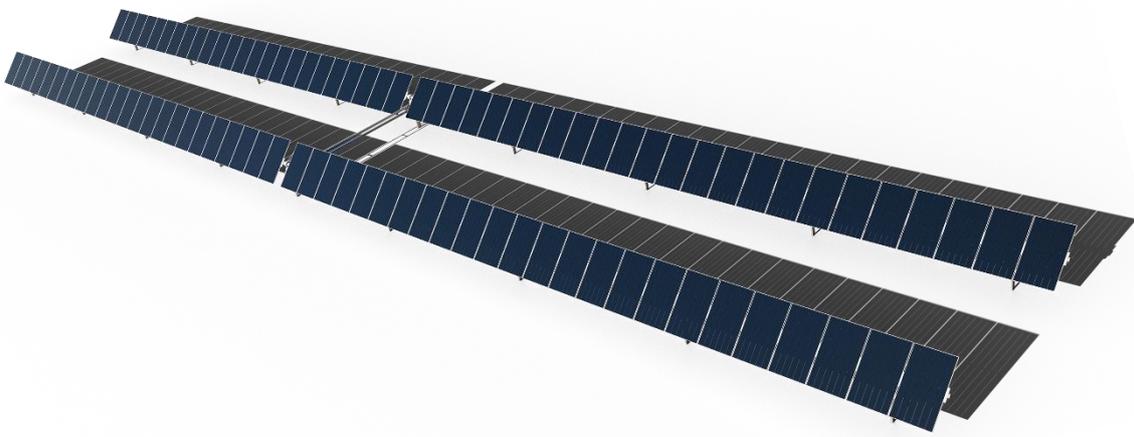


Figura 6. Ejemplo de seguidor a un eje bifila.

Para el seguidor seleccionado se dispondrán alineaciones de 2 filas con 54 módulos en vertical (1V) correspondiente a 4 strings de 27 módulos. Cada seguidor tiene una superficie panelable de aproximadamente 270 m², y el ángulo de rotación de las alineaciones es de 110° (±55°) en sentido Este-Oeste. Cada fila contará con 9 apoyos sobre los que apoya el eje de rotación de la alineación. Todos los perfiles que forman la estructura son de acero.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visadononvalidar.csv.asp?7CSV=F40889R3FK2W73TM4>

15/7
 2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

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 que puede optimizarse dependiendo de la inclinación del terreno, y que inicialmente se ha considerado de 6 m en la dirección Este-Oeste.

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

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

Los materiales utilizados para la construcción de las estructuras 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.

SEGUIDOR	
MODELO:	SF ONE
FABRICANTE:	SOLTEC
Nº MÓDULOS:	108 módulos (4 strings)
DISPOSICIÓN:	2 filas de 54 módulos
ÁNGULO DE INCLINACIÓN:	55º
SEPARACIÓN (E-O)	6 metros

Tabla 2. Principales características del seguidor a un eje



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://coti.aragon.es/validador/ValidadorCSV.asp?7CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

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. Están compuestos por los siguientes elementos:

- Una o varias etapas de conversión de energía de DC a AC, cada una equipada con un sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT). El MPPT variará la tensión del campo DC para maximizar la producción en función de las condiciones de operación.
- Componentes de protección contra altas temperaturas de trabajo, sobre o baja tensión, sobre o subfrecuencias, corriente de funcionamiento mínima, falla de red del transformador, protección anti-isla, comportamiento contra brechas de tensión, etc. Además de las protecciones para la seguridad del personal de plantilla.
- Un sistema de monitorización, que tiene la función de transmitir datos relacionados con la operación del inversor al propietario (corriente, tensión, alimentación, etc.) y datos externos de la monitorización de las cadenas en el campo DC (si hay un sistema de monitoreo de strings).

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.

Las principales características de los inversores aparecen en la siguiente tabla:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

INVERSOR	
MODELO:	SG250HX
FABRICANTE:	SUNGROW
POTENCIA NOMINAL (a 30°C):	250kVA
DIMENSIONES (mm):	1.051 x 660 x 363
RENDIMIENTO EUROPEO:	98,8%
INSTALACIÓN:	EXTERIOR (IP65)

Tabla 3. Características del Inversor.

En la planta solar proyectada se prevé la instalación de 20 inversores trifásicos de 250 kVA de potencia nominal de salida del fabricante SUNGROW, modelo SG250HX o similar.

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

La potencia de uno o varios de los inversores será limitada mediante el sistema de control de la planta para no superar los 4,99 MWn de la instalación fotovoltaica autorizados en el punto de conexión.

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-vidad.com/ValidarCSV.asp?CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente continua será RZ1-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.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- Temperatura máxima de utilización: 90 °C.
- Características constructivas: UNE-21123 (P-2)

El tipo de cable que se empleará en los circuitos de corriente alterna será AL-XZ1 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 Al: clase 2.
- Aislamiento: XLPE.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica libre de halógenos
- 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-vid.com/ValidarCSV.asp?CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

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

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, resistentes a radiación UV, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

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

Por su parte, los módulos fotovoltaicos cuentan con unos cables multicontacto de fácil conexión para conectarlos en serie. Estos cables son de una sección de 1x4 mm², longitud especificada por el fabricante y equipados con conector tipo T4/MC4 o compatible. La conexión de los positivos y negativos de cada una de las ramas con el inversor se hará a través de conductores de cobre aislados tipo RZ1-K 0.6/1 kV UNE 21123 IEC 502 90.

6.2.6. DISTRIBUCIÓN DE CUADROS Y PROTECCIONES

Se dotará a la instalación de todo un sistema de protección frente a sobrecargas mediante interruptores magnetotérmicos, sobretensiones mediante descargadores de tensión y contactos directos e indirectos mediante interruptores diferenciales.

6.2.7. PROTECCIONES

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://coti.aragon.es/validador/ValidadorCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

6.2.8. CASETA DE CONTROL Y ALMACÉN

Se dispondrá de 2 contenedores de 40 pies para las funciones de sala de control y de almacén. En la sala de control se instalarán los equipos de comunicaciones y control necesarios en la explotación de la planta fotovoltaica.

6.2.9. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El centro de transformación prefabricado está formado por una envolvente de hormigón de estructura monobloque que contara en su interior con los equipos eléctricos principales, tales como celdas de MT, transformador de BT/MT y armarios de BT y comunicaciones.

La envolvente es de hormigón armado vibrado, y se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Todas las armaduras del hormigón están unidas entre sí y al colector de tierra, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente.

Se dispondrá de dos centros de transformación para la recogida de la energía eléctrica convertida por los inversores para posteriormente ser transformada de BT a MT.

Los principales elementos que forman parte de los centros de transformación son los siguientes:

- Celdas de entrada y salida de línea.
- Celdas de interruptor para para los transformadores MT/BT.
- Celdas de medida.
- Celda de interruptor pasante p.a.t.
- Armario de contadores.
- Transformador de potencia de 4 MVA, ó 1,5 MVA, 15/0,8 kV.
- Armarios de comunicaciones y protección de los transformadores.
- Armarios auxiliares de baja tensión equipados con interruptores magnetotérmicos, tanto general como individuales para cada una de las llegadas



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visitacioneiv/validarCSV.asp?x7CSV=F40889R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

de los inversores. Se completará con interruptores diferenciales para los servicios auxiliares necesarios.

- Se dotará al centro de transformación de su correspondiente red de tierras perimetral según las exigencias de este tipo de instalaciones.

Una línea de 15 kV recogerá la energía de ambos centros de transformación, y se conectará con el centro de transformación ubicado en la planta fotovoltaica contigua “La Muela I”, que tiene una potencia de 4,99 MWn. Desde este centro de transformación partirá una línea subterránea de media tensión de 15 kV hasta la SE LA MUELA 15 kV, que evacuará conjuntamente la energía de las plantas La MUELA I y La MUELA II.

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 en módulos fotovoltaicos y será:

$$P_{cc} = 10\ 800 \text{ módulos} \times 540 \text{ Wp/módulo} = 5\ 832\ 000 \text{ Wp} = 5,83 \text{ MWp}$$

- Potencia AC: la potencia instalada en corriente alterna será la potencia instalada en los inversores, una vez hecha la conversión de continua a alterna y limitada a la potencia asignada en el punto de entrega.

$$P_{ac} = 20 \text{ inversores} \times 250 \text{ kVA/inversor (a } 30^{\circ}\text{C)} = 5000 \text{ kW} = 5 \text{ MWn.}$$

El sistema de control de la planta (PPC, Power Planta Controller) limitará la energía activa generada de forma que en ningún momento sobrepase los 4,99 MWn autorizados en el punto de conexión según disposición final primera del RD 1183/2020.

6.2.9.1. 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. Un ejemplo de un transformador de potencia se muestra en la Figura 11.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA226299 http://coti.aragon.es/validador/ValidadorCSV.asp?CSV=FK08SR3FK2W731M4
15/7 2022
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		



Figura 7. Ejemplo de un transformador de potencia

TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN

Potencia..... 4000 - 1500 kVA
 Refrigeración.....ONAN
 Relación de transformación 15/0,8 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:
 - o Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial.
 - o Ensayo de tensión inducida.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=F088SR3FK2W731N4

**15/7
2022**

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

6.2.9.2. CELDAS MT

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

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento.....	24 kV
Nivel de aislamiento:	
A frecuencia industrial (50 Hz)	50 kV (eficaz)
A onda de choque tipo rayo.....	125 kV (cresta)
Tensión de servicio	15 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 realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.csv.asp?CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.2.10. CABLEADO MT

La conexión los CT de la planta, así como la línea que conecta con el CT-2 de la planta La Muela I se realizará en cable de aluminio unipolar tipo RHZ1, para una tensión nominal de 8,7/15 kV y una tensión máxima de 17,5 kV con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), de secciones 150 y 630 mm².

6.2.11. PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra se ha configurado según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-18 Instalaciones de Puesta a Tierra), así como la ITC-RAT-13.

Aunque todos los sistemas de puesta a tierra cumplirán por sí solo las prescripciones, todos los contactos metálicos de la planta se unirán a tierra formando una red de tierras equipotencial.

El sistema de puesta a tierra en cada parte de la instalación será el siguiente:

- Sistema de corriente continua: aislado (flotante).
- Sistema de corriente alterna: aislado (flotante).
- Sistema de media tensión: reactancia de puesta a tierra.

Los principales componentes del sistema de puesta a tierra serán:

- Latiguillo entre estructuras de seguidor: RV-K de 6 mm² de sección transversal.
- Líneas de puesta a tierra: Conductor de cobre desnudo clase 2, según UNE 60228, de 1x35 mm².
- Electrodo enterrado: formado por conductor de cobre desnudo clase 2, según UNE 60228, de 1x35 mm² y picas de acero recubiertas de cobre de dimensiones Ø17,3x2000 mm.

A continuación se describe, por partes, el sistema de puesta a tierra de la planta:

Se realizará un trazado de puesta tierra perimetral sobre la extensión de los campos solares con cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección. Este anillo recorre todo el perímetro formado por las estructuras. El paso de esta red por cada extremo de las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=F40889R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

distintas hileras, realizará una conexión con la misma mediante latiguillo de cobre desnudo y unión con terminal atornillado.

Se realizará un seccionado interior del anillo perimetral, vertical y horizontalmente, mediante líneas longitudinales que trazarán por las canalizaciones y pasillos existentes, donde cada paso de esta red por cada centro de las distintas estructuras metálicas, realizará una conexión con la misma mediante latiguillo de cobre desnudo y unión con terminal atornillado.

Las estructuras que posean a sus lados estructuras contiguas, deberán unirse equipotencialmente mediante latiguillo de cobre para dar continuidad.

Puesta a tierra de los inversores. Esta puesta a tierra se unirá a la red de tierras general mediante cable de cobre.

Puesta a tierra de los elementos y equipos en la plataforma de transformador (cuadros, trafos, etc), mediante una red interior de puesta a tierra realizada mediante cobre desnudo, que se unirá a la puesta a tierra exterior de los edificios realizada mediante cable de cobre desnudo, dispuesto de forma rectangular y con picas.

El sistema CCTV será aterrizado uniendo los báculos a la red general de tierras mediante líneas de puesta a tierra. Por otra parte, se instalará una pica de tierra por cada báculo a un metro de la base aproximadamente. Se aprovechará la zanja de dicho circuito.

El vallado será aterrizado uniendo los postes a la red general de tierras mediante líneas de puesta a tierra. Por otra parte, se instalarán picas de tierra cada 150 metros aproximadamente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://coti.aragon.es/validar/validarCSV.asp?x7CSV=F40889R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</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. Realización de sistema de drenaje de aguas pluviales para evitar la acumulación de aguas y dar salida conforme al perfil natural del terreno donde sea necesario.
4. 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.
5. Zanjas y arquetas de registro
 - Red de BT: Las zanjas tendrán por objeto alojar los circuitos de corriente continua y corriente alterna que van desde el generador fotovoltaico hasta los correspondientes inversores, y desde los inversores hasta el centro de transformación, respectivamente; los circuitos necesarios de alimentación, comunicaciones, iluminación y vigilancia, así como la red de tierras.
 - Red de MT: las zanjas de media tensión albergarán el circuito de 15 kV que conectará los distintos centros de transformación con la SE LA MUELA 15 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 0,60 m y máxima de 1,20 m (variable en función del número de tubos que discurran por la misma) y una profundidad de hasta 1,20 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 –0,30 m.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.asp?7CSV=F40889R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

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 como mínimo en los siguientes casos:

- A ambos lados de los pasos reforzados en cruces de viales.
- En cada báculo del sistema de CCTV.

6.3.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

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

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

En las zonas donde las pendientes sean más elevadas, se procederá en primer lugar a un acondicionamiento del terreno para reducir dichas pendientes. El valor máximo de pendiente en el terreno será fijado por el fabricante del seguidor. Inicialmente, se han identificado como zonas susceptibles de este acondicionamiento las zonas donde la topografía muestra pendientes superiores al 6%.

Para este acondicionamiento no se prevé que sea necesario realizar aportes de terreno exterior a la planta ni salidas de terreno a vertedero, sino que se buscará compensar el terreno extraído en otras zonas de la propia planta solar fotovoltaica.

Para la ubicación de la Power Station se acondicionará el terreno donde se vaya 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.es/validador/ValidadorCSV.asp?x7CSV=F40889R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

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

La siguiente tabla muestra la estimación de movimiento de tierras prevista debido a la explanación del terreno, construcción de viales, zanjas, etc:

MDT TOTALES	
Terraplén (m3)	2550
Desmorte (m3)	3575
Zanjas (m3)	1535

Tabla 4. Movimientos de tierras

6.3.2. CAMINOS

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

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de la instalación, así como la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino, las zonas donde se ubicarán los seguidores y la plataforma del centro de transformación 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 4 m en los viales, para dar acceso al centro de transformación.
- 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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://coti.aragon.es/visado/validar/validarCSV.aspx?CSV=F0888R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

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 sobreechanos.
- 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.
- Se ejecutarán los caminos enrasados al nivel del suelo, con una pendiente lateral de 1,5%.

Se ha estimado en la planta una longitud de caminos interiores de nueva construcción de 2.475 metros (anchura 4 m).

6.3.3. DRENAJES

Se realizará el sistema de drenaje de aguas pluviales para evitar la acumulación de aguas y se le dará salida conforme al perfil natural del terreno donde sea necesario.

Se ejecutarán los caminos enrasados al nivel del suelo, con una pendiente lateral de 1,5%. El sentido de drenaje de la parcela será paralelo a los caminos. Será suficiente con que el desnivel del vial respecto al terreno colindante sea mayor a 15 cm.

Esta solución se podrá revisar en la fase de construcción con el estudio de hidrología y topografía completo, el cual determinará las características específicas de los sistemas de drenaje de acuerdo con la normativa y acordes al terreno.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://coti.aragon.es/validacion/ValidarCSV.asp?x7CSV=F40889R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.3.4. CIMENTACIONES DE EQUIPOS

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

- Centros de transformación
- Seguidores solares
- Otras edificaciones

Para el centro de transformación, 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 la correspondiente cimentación mediante losas de hormigón. Dicha losa de hormigón tendrá las siguientes dimensiones: 12.750 x 3.230 x 350 mm.

Para la sala de control y el almacén se dispondrán de dos contenedores de 40 pies. Para su fijación se podrá utilizar zapatas arriostradas de hormigón armado o mediante vigas de hormigón armado longitudinales. 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.

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

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.com/validarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

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

6.3.5. CANALIZACIONES PARA CABLES

Para el tendido de los cables de generación y señales desde los paneles e inversores hasta el centro de transformación 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 en zanja hormigonada, para zonas donde se prevea tránsito de vehículos, como cruces de caminos.

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

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.

El trazado de los circuitos de media tensión hasta la SE LA MUELA 15 kV se realizará por medio de zanjas.

6.3.6. ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas, con drenaje para la evacuación de agua. Se ajustarán a las dimensiones y calidades dispuestas en el proyecto de ejecución.

Se utilizarán arquetas independientes para los siguientes casos:

- Cruzamientos en carreteras y aguas.
- Entradas/salidas a centros de transformación
- El relleno se hará con tierra de préstamo o excedentes de excavación. La compactación del trasdós de la cámara se realizará en tongadas de 20 cm



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://coti.aragon.es/validar/validarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
 2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

compactándose mediante plancha vibrante, debiéndole alcanzar al menos el 95% del Proctor Normal.

- La terminación será con tubos a la pared interior de la cámara y todas las bocas selladas con espuma de poliuretano.

6.3.7. CERRAMIENTO PERIMETRAL

El cerramiento perimetral exterior se realizará respetando las directrices recomendadas por el ayuntamiento de la muela en su normativa urbanística, colocando éste a una distancia mínima de 3 metros respecto al eje de los caminos, con un retranqueo a parcelas colindantes de 3 metros y respetando el resto de las servidumbres marcadas por ley respecto de carreteras, cauces, restos arqueológicos, etc.

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

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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

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 mm² de sección.

Para mitigación del impacto visual se colocará una pantalla vegetal en el lado interior del cerramiento, de la misma altura del vallado y un espesor aproximado de 0,5 m. Las especies de plantas/arbolado para la realización de esta pantalla serán perennes y de especies autóctonas.

6.4. MEDIDAS

El punto de medida principal para la energía proveniente de las plantas La MUELA I y La MUELA II estará situado en la subestación La Muela 15 kV, propiedad de E-Distribución.

Además, se instalará un punto de medida tipo 2 en uno de los centros de transformación, para medir la energía producida por la planta La MUELA II.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.asp?7CSV=F40889R3FK2W731N4>

15/7
 2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

6.5. 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 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.

Desde la planta fotovoltaica 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visadononvalidar.csv.asp?7CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

- 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.
 - 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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.asp?7CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
 2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

- 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 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- Energía exportada de cada centro de transformación (trifásica).
 - Potencia reactiva trifásica de cada centro de transformación.
 - Corrientes y tensiones por fases de cada centro de transformación.
 - Temperatura interior del centro de transformación.
- VARIABLES DE LOS CONTADORES
- Energía exportada (trifásica).
 - Potencia reactiva trifásica.
 - Corrientes y tensiones por fases.

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

COGITAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA226299 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W731N4 </small>
15/7 2022
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

- Limitación de potencia / Curtailment
- Regulación de reactiva / Power Factor
- Ramp up/down

El sistema de control de la planta se configurará para limitar la potencia de uno o varios de los inversores, de manera que no se supere nunca los 4,99 MWn de la instalación fotovoltaica autorizados en el punto de conexión.

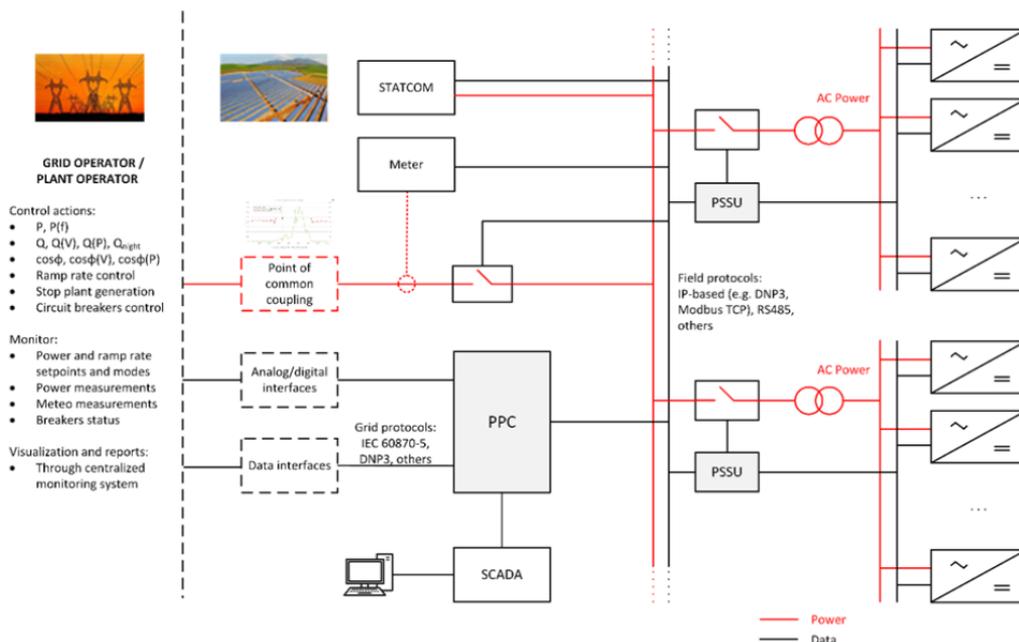


Figura 8. Esquema básico del sistema de control de la planta.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3RFK2W731M4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.6. INTRUSISMO Y SEGURIDAD PERIMETRAL

6.6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

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

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

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

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

El sistema se compone de los siguientes elementos:

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visadon.eiv/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

- Dispositivos auxiliares para protección contra condiciones meteorológicas adversas y derivaciones eléctricas.

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

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

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

6.6.2. SISTEMA DE VIDEO ANÁLISIS

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

Este sistema dispone de algoritmos de análisis de vídeo basados en inteligencia artificial, y es el encargado ante una detección de intrusión de enviar la alarma tanto al centro de control de la planta como a la Central Receptora de Alarmas (CRA) para activar el protocolo de intervención pertinente.

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

6.6.3. GRABADOR DE VIDEO

Las cámaras, además de estar conectadas al sistema de video análisis, estarán conectadas a un video grabador donde se almacenará toda la información recogida durante el tiempo de vigilancia. Para optimizar espacio de almacenamiento y ancho de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visitacioneiv/validarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
 2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

banda, se podrán configurar tres modos de grabación: Continua, programada y por eventos.

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

6.6.4. CENTRAL RECEPTORA DE ALARMAS

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


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA226299</p> <p>http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.cs.v.aspx?CSV=F40889R3FK2W73TM4</p>
<p>15/7 2022</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

6.7. ILUMINACIÓN

El sistema de iluminación perimetral de la planta consistirá básicamente en dos subsistemas, iluminación estándar y sorpresiva. La primera proveerá la iluminación necesaria en condiciones normales de operación de la planta, mientras que la sorpresiva se activará en condiciones de vigilancia y seguridad.

Ambos sistemas estarán controlados desde la sala de control ubicada en el centro de control de la planta y se podrá alimentar desde el propio centro de transformación.

La iluminación estándar estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 5 lux.

La iluminación sorpresiva estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección necesario para conseguir una iluminación mínima de 15 lux.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-vissadon.ei/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
 2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

6.8. EVACUACIÓN

La evacuación de la energía eléctrica producida en la planta fotovoltaica se realiza mediante una línea de media tensión a 15 kV que conecta el centro de transformación de la planta con el centro de transformación CT-2 de la planta La Muela I.

Desde el CT-2 de la planta La Muela I parte una línea subterránea de media tensión que conectara con la SE La Muela 15 kV, propiedad de E-Distribución. Esta misma línea se utiliza para la evacuación conjunta de las plantas fotovoltaicas La MUELA I (4,99 kW) y La MUELA II (4,99 kW).

El recorrido del circuito de media tensión hasta la subestación se realizará mediante zanjas por caminos públicos pertenecientes al municipio de La Muela, cumpliendo en todo caso con la normativa urbanística vigente.

La siguiente tabla recoge las coordenadas de la evacuación desde el CT de la MUELA I hasta la SE La Muela 15 kV, en coordenadas UTM (huso 30):

PUNTO	X	Y
L-1	658721,52	4604557,95
L-2	658738,62	4604592,19
L-3	658799,20	4604592,19
L-4	658817,16	4604564,25
L-5	658871,16	4604564,25
L-6	658871,16	4604433,63
L-7	658870,43	4604433,63
L-8	658871,16	4604433,63
L-9	658871,16	4604564,25
L-10	658900,83	4604564,25
L-11	658936,19	4604532,08
L-12	659050,53	4604532,08
L-13	659059,87	4604524,63
L-14	659065,66	4604530,28
L-15	659071,26	4604527,40
L-16	659085,36	4604526,85
L-17	659094,94	4604530,01
L-18	659123,45	4604559,76
L-19	659137,93	4604566,93
L-20	659161,73	4604576,49
L-21	659179,00	4604584,15
L-22	659198,52	4604595,02
L-23	659224,06	4604616,21
L-24	659270,83	4604648,90
L-25	659264,93	4604663,40
L-26	659244,45	4604732,07
L-27	659225,99	4604800,37
L-28	659210,54	4604860,28
L-29	659204,30	4604890,70
L-30	659175,19	4605004,49
L-31	659170,96	4605022,60
L-32	659157,64	4605075,50
L-33	659135,36	4605171,57
L-34	659126,51	4605197,83
L-35	659117,12	4605237,01
L-36	659111,67	4605263,04
L-37	659096,70	4605327,32
L-38	659055,96	4605486,82
L-39	659040,41	4605549,42
L-40	659032,96	4605578,37
L-41	659026,02	4605596,37
L-42	659017,83	4605611,44
L-43	659033,44	4605620,39



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA2226299
<http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=F40889R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

L-44	659042,79	4605621,30
L-45	659048,69	4605629,05
L-46	659027,66	4605669,81
L-47	659019,01	4605664,79



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visoronline/ValidarCSV.aspx?CSV=F088SR3FK2W73TM4>

15/7
 2022

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

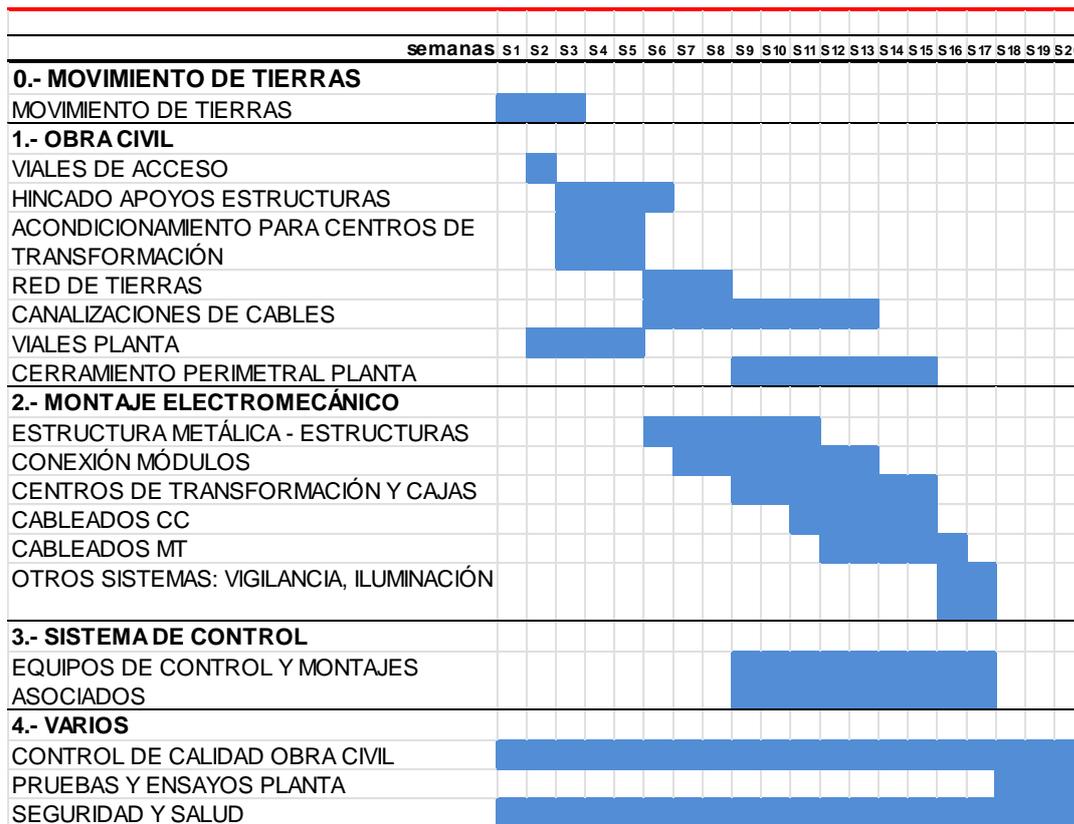
	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

6.9. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

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

PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II T. M. LA MUELA (ZARAGOZA)

Planificación



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visitadonline/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3PFK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

6.10. RESIDUOS

Identificaremos tres fases durante las que se originan residuos y sustancias de desecho, Fase de Construcción, Operación y Desmantelamiento.

6.10.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción se identifican y califican las siguientes fuentes de residuos:

- **Suministros:**
 - Palet de Madera y Plástico, Embalaje de Cartón, Envolturas de Plástico, Cinchado metálico
- **Gestión de Obra:**
 - Papel, cartón y desechables de Oficina.
 - Residuos Sólidos de tipo Domestico (limpieza de oficinas obra, fecales)
- **Maquinaria y Herramientas:**
 - Envoltorios de herramientas y consumibles de máquinas
 - Residuos de consumibles de máquinas (metal y plástico)
 - Mantenimiento propio de las máquinas
- **Construcción y demolición:**
 - Hormigón
 - Ladrillos, tejas, materiales cerámicos
 - Metales mezclados
 - Madera
 - Plástico
 - Envases de papel y cartón
 - Materiales de construcción a base de yeso

No se generarán residuos líquidos que no sean los propios de la actividad humana cotidiana.

No se emplearán químicos, aditivos o similares a los materiales de construcción ya que se diseña una mínima intervención sobre el terreno. Las cimentaciones de las



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.es/validador/ValidadorCSV.asp?7CSV=F4088R3FK2W731M4>

15/7
 2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

estructuras se ejecutarán directamente clavadas sobre el terreno, intentando en todo caso minimizar el uso de hormigón.

La ejecución del cerramiento de la planta no será más agresiva que el que se produce en cualquier cercado de finca ejecutado con mallado cinético y la preparación de los caminos (mínimos) interiores se realizarán con el compactado del propio terreno con una capa de rodadura a nivel de terreno compuesta de zahorra.

La gestión del residuo durante la fase de construcción será:

- Contratación de Servicio de recogida y reciclado de residuos.
- Contratación de Sanitarios portátiles con servicio de recogidas.
- Programas de mantenimiento de máquinas fuera de la zona de trabajo (en almacén o talleres propios de los propietarios de maquinaria pesada).

Se solicitará al Ayto. recogida de residuos sólidos urbanos típicos de una oficina de 8 personas.

GRADO DE CONTAMINACIÓN: Nulo o de nivel mínimo propio de actividad humana, proporcionando medios para la minimización de polvo propio de una obra de construcción.

6.10.2. GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA FASE DE OPERACIÓN

Durante la fase de operación se identifican y califican las siguientes fuentes de residuos:

- Suministros:
 - Embalaje de Cartón, Envolturas de Plástico, de recambios de equipos.
 - Agua (a ser posible no potable) para la limpieza de módulos, sin aditivos contaminantes.
- Gestión de Oficina de operación
 - Papel, cartón y desechables de Oficina.
 - Residuos Sólidos de tipo Domestico (limpieza de oficinas obra, fecales).
- Maquinaria y Herramientas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.com/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

- Mantenimiento propio de las máquinas.

La gestión del residuo durante la fase de operación será:

- Traslado de Papel, Maderas, Plásticos y Metales a punto verde que se determine en la zona.
- Contratación de Sanitarios portátiles con servicio de recogidas.
- Programas de mantenimiento de máquinas fuera de la zona de trabajo (en almacén o talleres propios de los propietarios de maquinaria pesada).

No se generarán residuos líquidos que no sean los propios de la actividad humana cotidiana y/o programa de mínimo uso de agua sin aditivos para la limpieza de la suciedad superficial de módulos fotovoltaicos.

No se emplearán herbicidas ni pesticidas químicos para la eliminación de exceso de vegetación y/o plagas animales, se emplearán métodos naturales.

Se solicitará al Ayto. recogida de residuos sólidos urbanos típicos de una oficina de 8 personas.

GRADO DE CONTAMINACIÓN: Nulo o de nivel mínimo propio de actividad humana.

6.11. EXPLOTACIÓN Y VIDA ÚTIL

La instalación fotovoltaica operará los 365 días del año durante su vida útil, estimada en 30 años aproximadamente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.com/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W731N4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	MEMORIA	D001_MEMORIA PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

7. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y con los planos y documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto, para tramitación de Autorización Administrativa Previa, así como para la obtención de licencias y permisos con los diferentes organismos y/o administraciones afectadas, necesarios para la construcción de la planta.

Zaragoza, Junio de 2.022

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitiaragon.es/visadoonline/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088SR3FK2W731NA>

15/7
2022

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

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p>Mayo 2022</p>		<p>D000_PORTADAS_SEPARATA AYTO LA MUELA I.docx</p>
<p>Rev.: 00</p>		

2.-PRESUPUESTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=F40889R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	PRESUPUESTO	D002_PRESUPUESTO PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

1. RESUMEN PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL PLANTA

Unidad	Descripción	Medición	P. Unitario (€)	P. Total (€)
EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO				
GENERADOR FOTOVOLTAICO				
Ud	Módulo FV 540 Wp, DM540M10-B72HSW, 1.500 Vcc, de DMEGC o similar.	10.800	70,19	758.017,35
Ud	Inversor de string 250 kW, SUNGROW SG250 HX	20	6.238,83	124.776,52
Ud	Estructura solar en acero galvanizado con seguimiento a un eje, ángulo de giro ±55°, autoalimentado, bifila, para 108 módulos en 4 strings, de SOLTEC modelo SFONE 1P o similar. Montaje en terreno plano. Incluido tornillería en acero inoxidable.	100	11.697,80	1.169.779,86
CAPÍTULO 1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO				2.052.573,73
POWER STATION				
Ud	Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, con transformadores de potencia de 4 y de 1,5 MVA, celdas de MT, cuadro de BT y equipos auxiliares.	2	133.330,00	266.660,00
CAPÍTULO 2.-POWER STATION				178.662,20
CABLEADO				
Ud	Conectores string DC, 1.500 Vcc para cable 6mm2	690	9,60	6.621,35
Ud	Conectores string DC, 1.500 Vcc para cable 10 mm2	110	9,60	1.055,58
ml	Suministro y colocación de cable PV de 1,5/1,5 kV DC, unipolar de cobre, de sección 1x6 mm2 para conexión desde string a inversor tendido por el seguidor y bajo tubo.	21.441	1,00	21.342,37
ml	Suministro y colocación de cable PV de 1,5/1,5 kV DC, unipolar de cobre, de sección 1x10 mm2 para conexión desde string a combiner box tendido por el seguidor y bajo tubo.	8.501	1,00	8.461,90
ml	Suministro y colocación de cable RV-K de 0,6/1 kV AC, unipolar de aluminio, 1x300 mm2, para conexión desde inversores al centro de transformación, directamente enterrado.	9.402	4,95	46.497,59
ml	Suministro y colocación de cable de MT unipolar 8,7/15 kV RHZ1 Al 1x150 mm2 para unión entre centros de transformación.	2.580,0	11,29	29.127,17
Ud	Suministro y colocación de conector unipolar de interior en ambos extremos para celdas de línea de 8,7/15 kV y cable de 150 mm2 de sección con los accesorios necesarios, completamente instalado.	12	264,60	3.175,20
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre de 1x6 mm2 para unión entre seguidores y puesta a tierra incluyendo parte proporcional de conectores. Estimado 1 m. por conexión.	120	3,70	444,53
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre desnudo 1x35 mm2 para puesta a tierra de zanjas BT, incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	2.820	3,70	10.446,41
ml	Suministro y colocación de conductor de cobre desnudo 1x50 mm2 para puesta a tierra del anillo de las Power Station, incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	80	3,70	296,35
Ud	Suministro y colocación de picas de acero cobreada de 2 m. de longitud y diámetro 17,3 mm. para red de tierras, incluyendo parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.	54	17,64	952,56
CAPÍTULO 3.-CABLEADO				128.421,00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cotiara.gon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088SR3FK2W731M4>

15/7
 2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn		
	PRESUPUESTO		D002_PRESUPUESTO PSFV LA MUELA II.docx
	Junio 2022 Rev.: 00		

OBRA CIVIL				
DESBROCE, EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN				
Ha	Limpieza y desbroce de terreno de 30 cm máximo de espesor, incluso p.p. de cargas y medios auxiliares, incluso transporte y descarga al vertedero, canon de vertedero y préstamos.	12,23	1.750,00	21.402,50
PA	Excavación de tierra por medios mecánicos, incluso replanteos previos, carga, nivelación con pendientes y todos los medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	1	17.500,00	17.500,00
PA	Terraplénado, con material procedente de la excavación o de préstamos, incluso compactación al 95% del P.M.	1	17.500,00	17.500,00
CAPÍTULO 4.-DESBROCE, EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN				56.402,50
FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR				
Ud	Suministro e instalación de postes tipo para estructura soporte de módulos. Algunos postes irán directamente hincados en el terreno y el resto pueden necesitar micropilotaje de acuerdo a las necesidades del terreno. La profundidad del hincado y el diseño de los postes se debe determinar de acuerdo al cálculo estructural y al estudio geotécnico.	700	14,00	9.800,00
CAPÍTULO 5.-FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR				9.800,00
OBRA CIVIL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN				
Ud	Cimentación Power Station que incluye excavación en pozos y zanjas en terreno de consistencia media, realizada por medios mecánicos hasta una profundidad máxima de 2 m., incluso p.p. extracción a los bordes, achique si fuera necesario, perfilado de fondos y taludes, apuntalamiento de zanja, con p.p. de medios auxiliares, compactación de tierras al 98% del PM, 10 cm. de hormigón de limpieza HM-15 y losa de hormigón armado HA-30, acero corrugado B500S de 12x3,5x0,25 m, transportado y puesto en obra.	1	980,00	980,00
CAPÍTULO 6.-OBRA CIVIL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN				980,00
URBANIZACIÓN Y VIALES				
m2	Construcción de vial de 4 metros para mantenimiento y acceso formado por 25 cm. de zahorra artificial compactada al 95% PM, incluso acabado superficial mediante suelo estabilizado in situ con cemento	9.991	10,20	101.878,78
CAPÍTULO 7.-URBANIZACIÓN Y VIALES				101.878,78
DRENAJES				
ml	Cuneta lateral en bordes de caminos, de sección trapecial de taludes 1H:1V excavada	2.475	11,96	29.604,96
Ud			747,60	-
CAPÍTULO 8.-DRENAJES				29.604,96



**COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN**
VISADO : VIZA226299
<http://cofitearagon.es/validador/ValidadorCSV.asp?X7CSV=F40888R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn	
Junio 2022	PRESUPUESTO	D002_PRESUPUESTO PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				
ml	ZANJA DE BAJA TENSIÓN (62-93 cm de ancho x 80-110 cm de profundidad) CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS Excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 3 tubos de PVC DN 63 y 1 tubo de PVC DN 90 para comunicaciones, FO, reserva y cables eléctricos CC.	1.460	17,36	25.345,60
ml	ZANJA DE MEDIA TENSIÓN (50-60 cm de ancho x 110 cm de profundidad) CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS Excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 1 tubo de PVC DN 63 para FO.	2.408	17,36	41.802,88
ml	ZANJA DE SEGURIDAD PERIMETRAL (50 cm de ancho x 70 cm de profundidad) Zanja de seguridad perimetral, incluyendo excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada.. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico, placa para la protección de los cables eléctricos, 2 tubos de PVC DN 63 para comunicaciones y circuitos de CA.	2.757	3,88	10.683,38
ml	ZANJA EXCLUSIVA CABLE DE PUESTA A TIERRA (40 cm de ancho x 70 cm de profundidad) Zanja para unión de cableado de puesta a tierra, incluyendo excavación en todo tipo de terreno por medios mecánicos Relleno localizado de una capa de arena de 0 a 5 mm. de diámetro y compactación con medios mecánicos, incluido el aporte de arena. Relleno con materiales previamente seleccionados procedentes de la excavación, extendido por medios mecánicos y compactación con apisonadora en tongadas de 30 cm de espesor máximo, con humectación de las mismas, incluso extendido de tierra vegetal sobre la última tongada. Suministro e instalación de banda de señalización de plástico.	50	3,88	193,75
Ud	ARQUETA PREFABRICADA 0,5 m Suministro e instalación de arqueta de 50 cm x 50 cm x 70 cm (o similar) para seguridad perimetral, CCTV, comunicaciones y canalizaciones eléctricas prefabricada de hormigón armado con tapa incluso excavación, colocación y posterior relleno.	70	173,60	12.152,00
Ud	ARQUETA PREFABRICADA 1 m Suministro e instalación de arqueta de 100 cm x 100 cm x 110 cm (o similar) para seguridad perimetral, CCTV, comunicaciones y canalizaciones eléctricas prefabricada de hormigón armado con tapa incluso excavación, colocación y posterior relleno.	28	225,68	15.797,60
CAPÍTULO 9.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS				105.975,21



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cotiara.gon.e-visadonline/ValidarCSV.asp?x7CSV=F4088SR3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
Junio 2022	PRESUPUESTO	D002_PRESUPUESTO PSFV LA MUELA II.docx
Rev.: 00		

PRESUPUESTO BÁSICO

CAPÍTULO	PRECIO €
CAPÍTULO 1.-GENERADOR FOTOVOLTAICO	2.052.573,73
CAPÍTULO 2.-POWER STATION	178.662,20
CAPÍTULO 3.-CABLEADO	128.421,00
CAPÍTULO 4.-DESBROCE, EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN	56.402,50
CAPÍTULO 5.-FIJACIÓN ESTRUCTURA SOLAR	9.800,00
CAPÍTULO 6.-OBRA CIVIL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	980,00
CAPÍTULO 7.-URBANIZACIÓN Y VIALES	101.878,78
CAPÍTULO 8.-DRENAJES	29.604,96
CAPÍTULO 9.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	105.975,21
CAPÍTULO 10.-VALLADO PERIMETRAL Y ACCESOS	129.914,32
CAPÍTULO 11.-SALA DE CONTROL Y ALMACÉN	12.000,00
CAPÍTULO 12.-SEGURIDAD, CONTROL Y COMUNICACIONES	36.750,00
CAPÍTULO 13.-MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA	105.827,25
CAPÍTULO 14.-GESTIÓN DE RESIDUOS	945,10
CAPÍTULO 15.-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA	156.056,16
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	3.105.791,20
GASTOS GENERALES (6%)	186.347,47
BENEFICIO INDUSTRIAL (13%)	403.752,86
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN	3.695.891,53
IVA (21%)	776.137,22
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	4.472.028,75



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitiaragon.es/validacion/validarCSV.asp?CSV=F4088R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Junio 2022</p>	<p>PRESUPUESTO</p>	<p>D002_PRESUPUESTO PSFV LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Asciende el presupuesto de ejecución material para la construcción a:

CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS MIL VEINTIOCHO euros con SETENTA Y CINCO céntimos.

Zaragoza, Junio de 2.022

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitiaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=F4088R3FK2W731M4>

15/7
2022

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

	<p>PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p>Mayo 2022</p>		<p>D000_PORTADAS_SEPARATA AYTO LA MUELA I.docx</p>
<p>Rev.: 00</p>		

3.-PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=F40889R3FK2W73TM4>

15/7
2022

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

	<p style="text-align: center;">PROYECTO PLANTA FOTOVOLTAICA LA MUELA II – 5,83 MWp / 4,99 MWn</p>	
<p style="text-align: center;">Mayo 2022</p>	<p>PLANOS</p>	<p style="text-align: center;">D003_PLANOS SEPARATA AYTO LA MUELA II.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

ÍNDICE

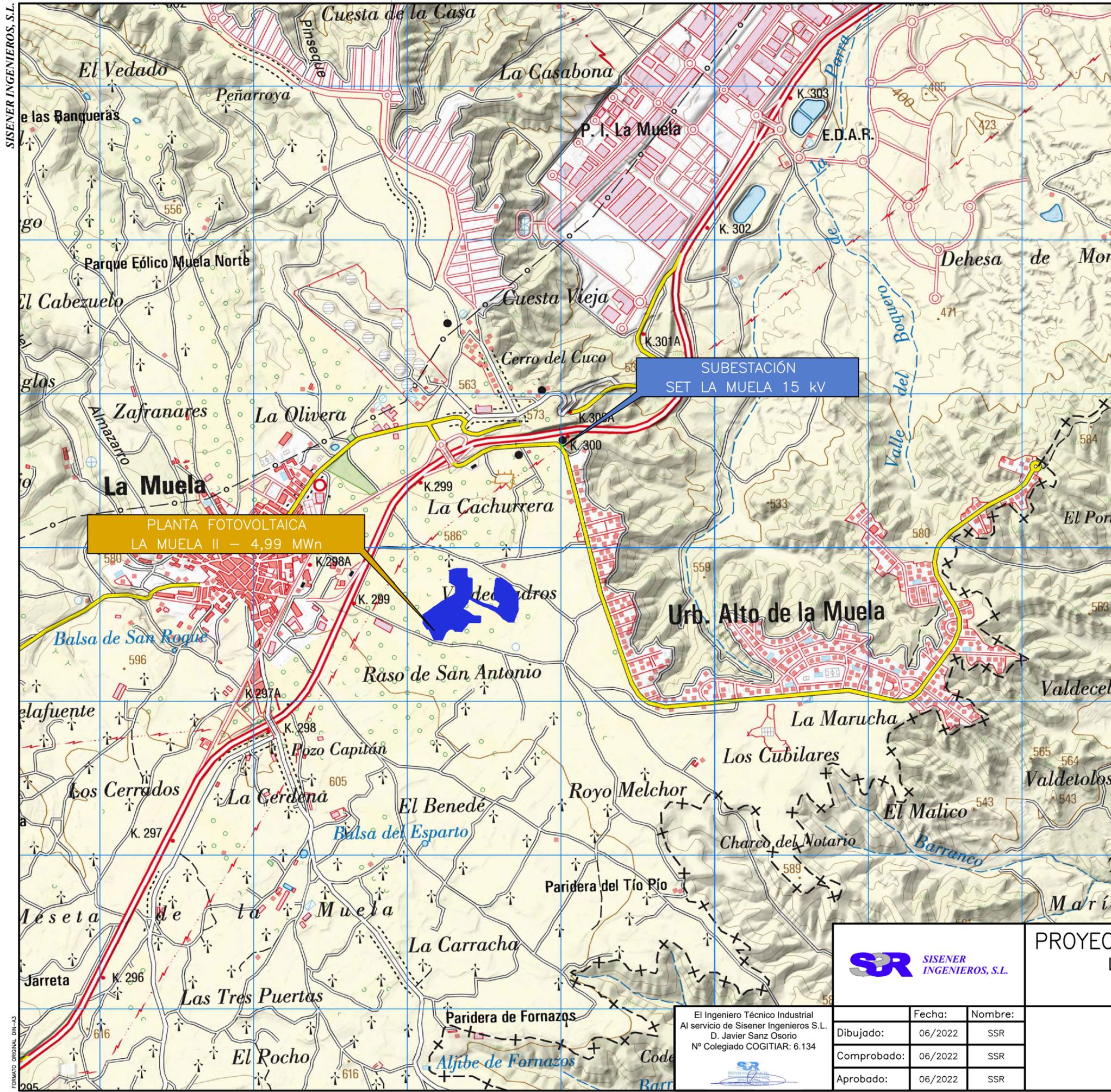
Nº PLANO	DESCRIPCIÓN	ESCALAS
001	SITUACIÓN	1/25.000
002	EMPLAZAMIENTO	1/15.000
003	PLANTA GENERAL	1/5.000
	PLANTA GENERAL. DETALLES	1/2.000



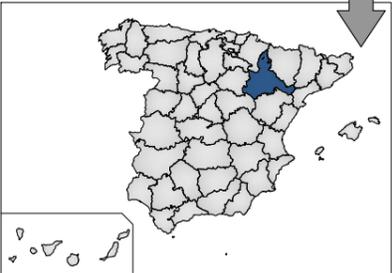
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.e-vid.com/e/ValidarCSV.aspx?CSV=Fk08SR3FK2W73TM4>

15/7
2022

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



COM. AUTÓNOMA: **ARAGÓN**



PROVINCIA: **ZARAGOZA**

COGIATAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA226299
<http://cogitaragon.es/>

15/7
2022

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



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LA MUELA II - 4,99 MWn
T.M. LA MUELA (ZARAGOZA)

Escala: 1/25.000

Revisión: 00

Hoja: 01

Siguiente: --

Código:

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



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	06/2022	SSR
Comprobado:	06/2022	SSR
Aprobado:	06/2022	SSR

SITUACIÓN



EMPLAZAMIENTO	
PROVINCIA:	ZARAGOZA
MUNICIPIO:	LA MUELA
SUPERFICIE DE PROYECTO:	12,21 ha

LA MUELA II - 4,99 MWn	
POTENCIA PICO	5,83 MWp
POTENCIA NOMINAL	4,99 MWac
RATIO DC/AC	1,17
SISTEMA	1.500 Vcc
MODULOS	10.800 UNIDADES
TIPO	BIFACIALES 540 Wp
STRINGS	400 UNIDADES 27 MODULOS POR STRING
SEGUIDORES	BIFILA A UN EJE (1V)
ANGULO	+55°/-55°
N° SEGUIDORES	100 UDS DE 4 STRINGS
DISTANCIA ENTRE FILAS	6 METROS
POWERSTATION	1 UNIDAD
INVERSOR	SG250HX
N° INVERSORES	20 UNIDADES



PLANTA FOTOVOLTAICA
LA MUELA II - 4,99 MWn

SUBESTACIÓN
SET LA MUELA 15 kV



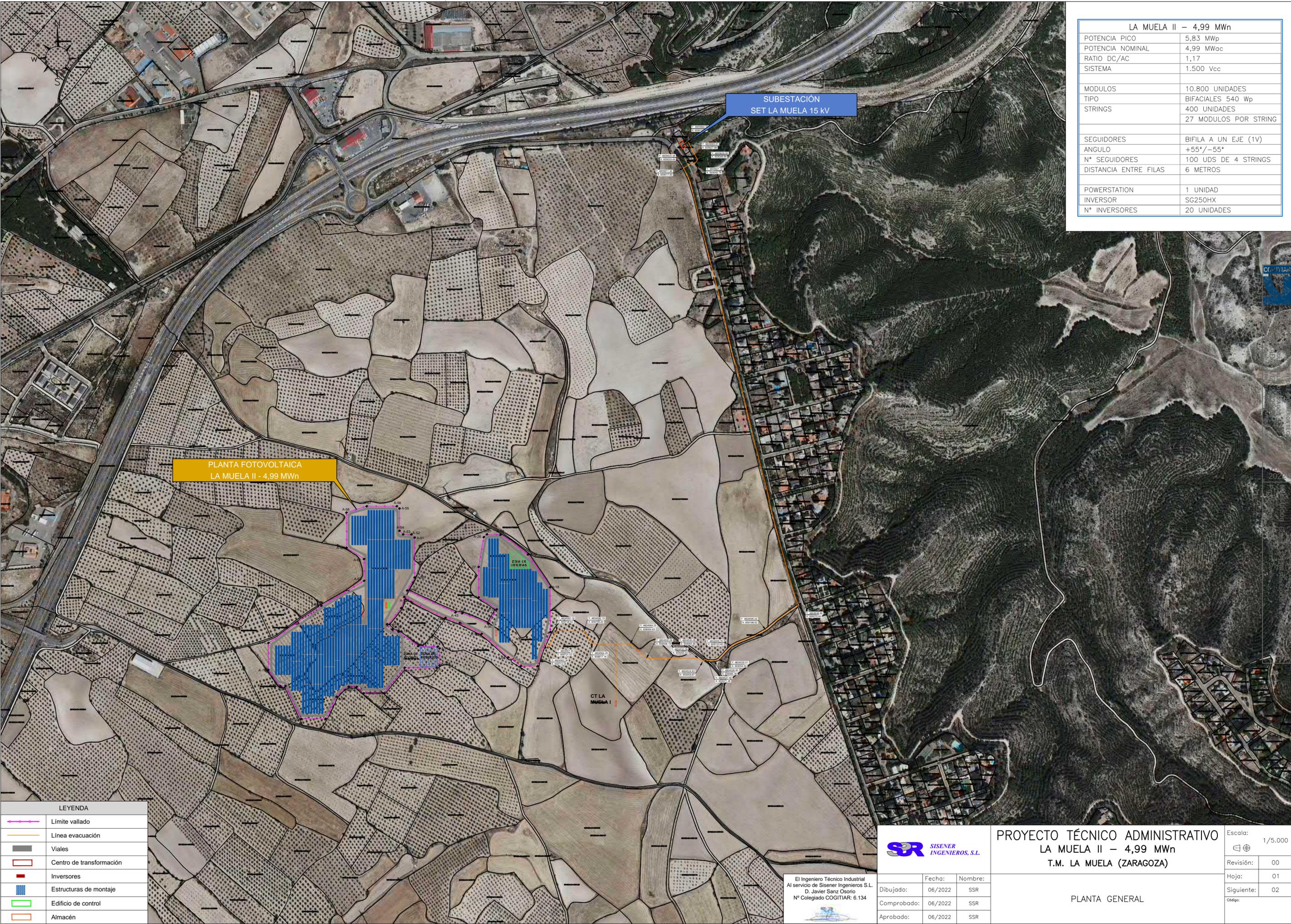
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LA MUELA II - 4,99 MWn
T.M. LA MUELA (ZARAGOZA)

Escala:	1/15.000
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	--
Código:	

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	06/2022	SSR
Comprobado:	06/2022	SSR
Aprobado:	06/2022	SSR

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

EMPLAZAMIENTO



LA MUELA II - 4,99 MWn	
POTENCIA PICO	5,83 MWp
POTENCIA NOMINAL	4,99 MWac
RATIO DC/AC	1,17
SISTEMA	1.500 Vcc
MODULOS	10.800 UNIDADES
TIPO	BIFACIALES 540 Wp
STRINGS	400 UNIDADES
	27 MÓDULOS POR STRING
SEGUIDORES	BIFILA A UN EJE (1V)
ANGULO	+55°/-55°
N° SEGUIDORES	100 UDS DE 4 STRINGS
DISTANCIA ENTRE FILAS	6 METROS
POWERSTATION	1 UNIDAD
INVERSOR	SG250HX
N° INVERSORES	20 UNIDADES

PLANTA FOTOVOLTAICA
LA MUELA II - 4,99 MWn

SUBESTACIÓN
SET LA MUELA 15 KV

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Inversores
	Estructuras de montaje
	Edificio de control
	Almacén



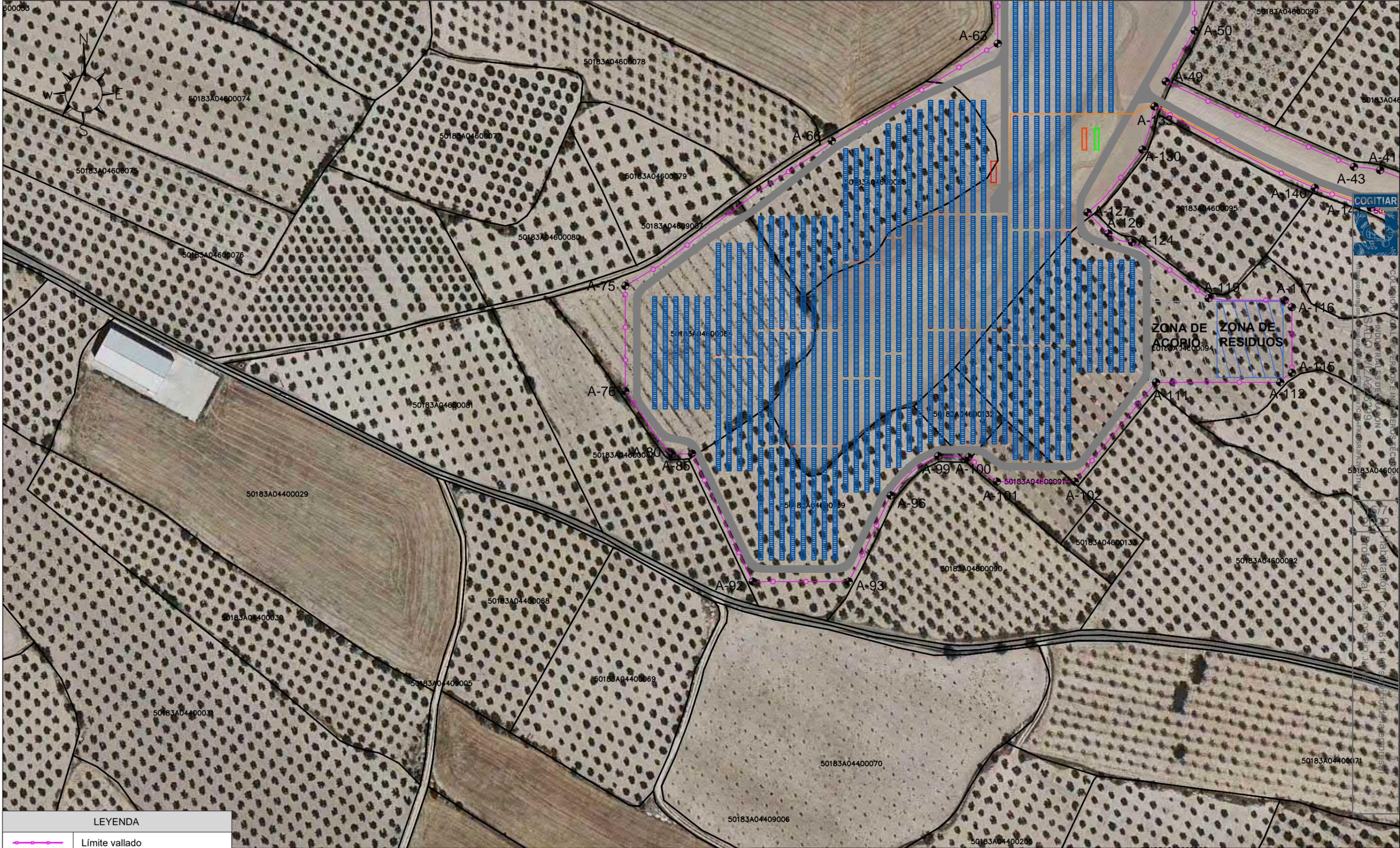
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LA MUELA II - 4,99 MWn
T.M. LA MUELA (ZARAGOZA)

Escala:	1/5.000
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	

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

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	06/2022	SSR
Comprobado:	06/2022	SSR
Aprobado:	06/2022	SSR

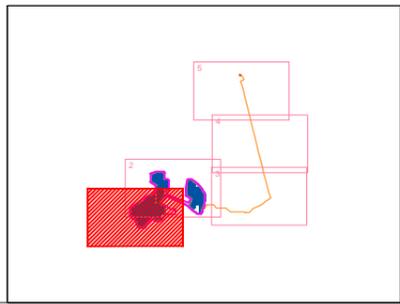
PLANTA GENERAL



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 M.S.M.D. 717/AZ/2009
 Colegiado en el territorio de Aragón, España.
 Colegiación Profesional Javier Sanz Osorio, J.º

LEYENDA

	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Inversores
	Estructuras de montaje
	Edificio de control
	Almacén



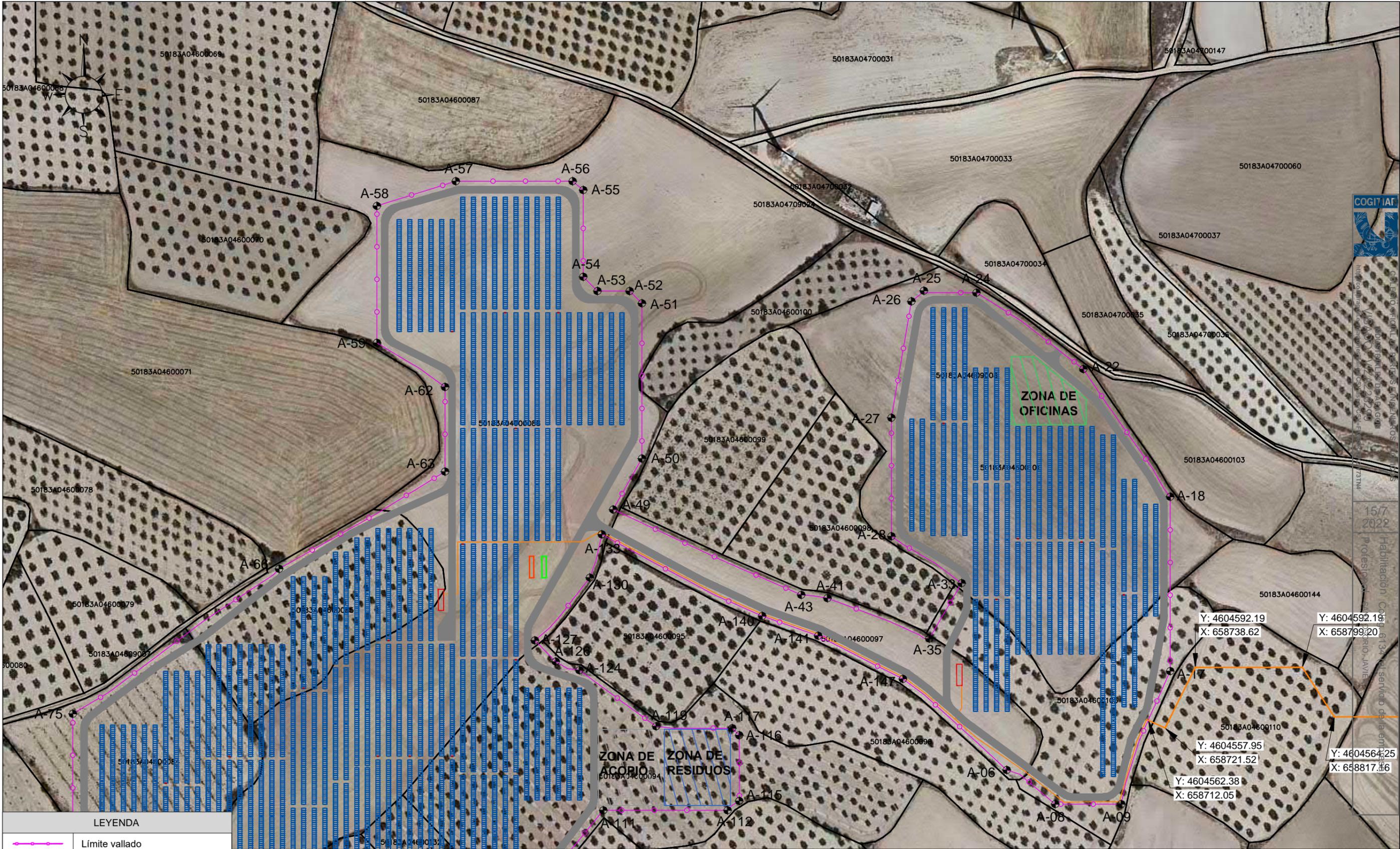
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LA MUELA II – 4,99 MWn
 T.M. LA MUELA (ZARAGOZA)

Escala:	1/2.000
Revisión:	00
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	

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

Fecha:	Nombre:
Dibujado: 06/2022	SSR
Comprobado: 06/2022	SSR
Aprobado: 06/2022	SSR

PLANTA GENERAL. DETALLES



COGITIAR
 COLEGIO PROFESIONAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 Nº Colegiado: 6.134
 D. JAVIER SANZ OSORIO

15/7
 2022

Habilitación Nº 6134 del servicio de la entidad profesional de INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 D. JAVIER SANZ OSORIO

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Inversores
	Estructuras de montaje
	Edificio de control
	Almacén



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



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LA MUELA II – 4,99 MWn
T.M. LA MUELA (ZARAGOZA)

PLANTA GENERAL. DETALLES

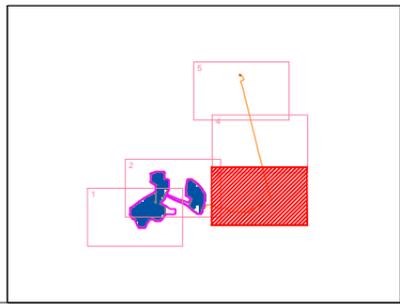
	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	06/2022	SSR
Comprobado:	06/2022	SSR
Aprobado:	06/2022	SSR

Escala:	1/2.000
Revisión:	00
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	



CT LA

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Inversores
	Estructuras de montaje
	Edificio de control
	Almacén



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



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	06/2022	SSR
Comprobado:	06/2022	SSR
Aprobado:	06/2022	SSR

**PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LA MUELA II – 4,99 MWn
 T.M. LA MUELA (ZARAGOZA)**

PLANTA GENERAL. DETALLES

Escala:	1/2.000
Revisión:	00
Hoja:	04
Siguiente:	05
Código:	



HABILITACION PROFESIONAL
 Nº Colegiado: 6.134
 D. JAVIER SANZ OSORIO
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

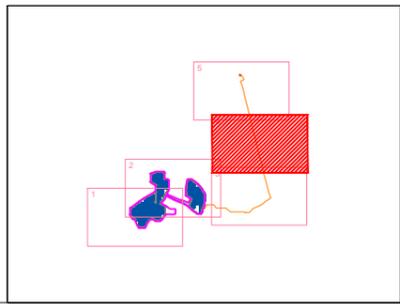
15/7
 2022

HABILITACION PROFESIONAL
 Nº Colegiado: 6.134
 D. JAVIER SANZ OSORIO
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



COGITIAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS DE ARAGON
 INDUSTRIALES DE ARAGON
 MISADO - VIZAZZ 699
 http://colegioaragon.es/registro/registro.aspx?ID=1037
 D. Javier Sanz Osorio, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado en Aragón, número 6134.
 http://www.cogitiar.es/registro/registro.aspx?ID=1037

LEYENDA	
	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Inversores
	Estructuras de montaje
	Edificio de control
	Almacén



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



	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	06/2022	SSR
Comprobado:	06/2022	SSR
Aprobado:	06/2022	SSR

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
LA MUELA II – 4,99 MWn
T.M. LA MUELA (ZARAGOZA)

PLANTA GENERAL. DETALLES

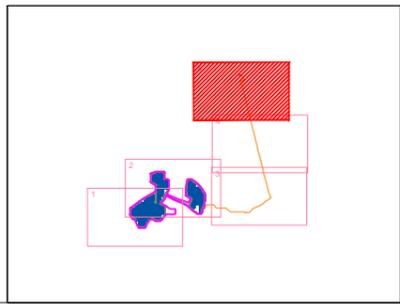
Escala:	1/2.000
Revisión:	00
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	



COGITAR
 COLEGIO DE INGENIEROS DE ZARAGOZA
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
 D. JAVIER SANZ OSORIO
 Nº Colegiado 6134
 COGITAR

LEYENDA

	Límite vallado
	Línea evacuación
	Viales
	Centro de transformación
	Inversores
	Estructuras de montaje
	Edificio de control
	Almacén



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
 LA MUELA II – 4,99 MWn
 T.M. LA MUELA (ZARAGOZA)

Escala:	1/2.000
Revisión:	00
Hoja:	06
Siguiente:	--
Código:	

El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITAR: 6.134	Fecha:	Nombre:	
	Dibujado:	06/2022	SSR
	Comprobado:	06/2022	SSR
	Aprobado:	06/2022	SSR

PLANTA GENERAL. DETALLES