

ANEXO TÉCNICO Nº2 AL PROYECTO

**PROYECTO DE EJECUCIÓN
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF VALDEHIGUERAS**

**MÓSTOLES
MADRID**

SEPTIEMBRE 2026

PROMOTOR: BORIMER INVESTMENTS SL
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid

Preparado para:
BORIMER INVESTMENTS SL

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión Inicial	05/08/2026	R.C.C.	A.M.S.	A.M.S.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

ÍNDICE

1	PETICIONARIO Y TITULAR	4
2	ANTECEDENTES.....	5
3	OBJETO Y ALCANCE	7
4	PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS	8
5	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES AC.....	9
6	PLANOS DE DETALLE DE VALLADO	10
7	CUBETO METÁLICO DE RECOGIDA DE ACEITES	11
8	CONCLUSIÓN	12
9	ANEXOS.....	13
10	PLANOS.....	14



 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

1 PETICIONARIO Y TITULAR

El presente anexo se redacta a petición del titular de las instalaciones proyectadas:

Nombre de la Sociedad: **BORIMER INVESTMENTS SL**
CIF: **B72733918**
Domicilio social: **Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid**



 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

2 ANTECEDENTES

i-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. concede según referencia EXP-28-9042984526 con fecha 15/12/2022, el acceso y conexión de la planta fotovoltaica con una potencia concedida de 4,999 kW a través de La línea 4 - ARROYOMOLINOS-LINEA 4 de 15 kV de la STR ARROYOMOLINOS (15 kV), en el tramo de línea comprendido entre STR ARROYOMOLINOS (4905) y UNIGRAFF 1 CS (31688320), siendo necesario la instalación de un centro de seccionamiento telemandado en dicha línea mediante una entrada/salida, con código de identificador único 120020642 y coordenadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [X=425522,01 m; Y=4462212,98 m]

Con fecha **03/07/2025** se realiza y se firma por el Ingeniero Industrial Antonio Moreno Sánchez, colegiado en el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Ciudad Real el PROYECTO DE EJECUCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS

Con fecha de 29/07/2026 la dirección DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR de la CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, AGRICULTURA E INTERIOR emite el Informe de Impacto Ambiental del proyecto, Ref. SEA 128/25, de fecha 29 de julio de 2026.

Con fecha 31/07/2026 la dirección DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR de la CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, AGRICULTURA E INTERIOR emite un requerimiento con Nº expediente: **14-0141-00450.3/2024**, solicitando la subsanación de documentación para continuar con el expediente.

Con objeto de dejar expresa constancia, de manera ordenada, completa y verificable, del compromiso del promotor y de la dirección de obra de cumplir íntegramente todos los condicionados, medidas preventivas, correctoras, compensatorias y de seguimiento ambiental establecidos en la Resolución de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular por la que se formula el Informe de Impacto Ambiental del proyecto, Ref. SEA 128/25, de fecha 29 de julio de 2026 así como dar respuesta a la solicitud de subsanación de documentación del **14-0141-00450.3/2024 con fecha de 10/08/2026 se emite Anexo nº 1** al PROYECTO DE EJECUCIÓN PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS .

Con fecha 04/09/2026 la dirección DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ECONOMÍA CIRCULAR de la CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, AGRICULTURA E INTERIOR emite un requerimiento con Nº expediente: **14-0141-00450.3/2024**, indicando lo siguiente:

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

Revisada la documentación aportada para la tramitación del expediente arriba indicado, con referencia de registro de entrada 10/755289.9/26 de fecha 13/08/2026, se observa la ausencia de requisitos exigidos por la normativa vigente para su tramitación, de acuerdo con el Decreto 70/2010, de 7 de octubre, la Orden de 31 de enero de 2011 y la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

Las deficiencias deberán ser subsanadas para poder continuar la tramitación del expediente. Para ello:

Aportar anexo a proyecto que contenga:

o Presupuesto actualizado que contenga

o Cálculos de las líneas eléctricas que se encontraban en el proyecto inicial directamente enterradas y pasan a instalarse enterradas bajo tubo.

o Planos de detalle del vallado.

o Descripción del foso de recogida de aceites del centro de transformación y plano de detalle.

- Separata del proyecto para Sociedad de Explotación Fotovoltaica XI, SL, por afección a las infraestructuras de evacuación de la planta fotovoltaica “PSFV Helios Piarroyo”, autorizada por Resolución de la Dirección General de Transición Energética y Economía Circular.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

3 OBJETO Y ALCANCE

El presente anexo se redacta para su incorporación al proyecto de ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica «PF VALDEHIGUERAS» y su infraestructura de evacuación, promovido por BORIMER Investments, S.L., con el fin de atender el requerimiento CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, AGRICULTURA E INTERIOR DE MADRID Exp. 14-0141-00450.3/2024, de fecha 31 de julio de 2026.

En consecuencia, el presente anexo pasa a formar parte integrante de la documentación del proyecto, constituyendo un documento de referencia para la dirección facultativa, la asistencia ambiental en obra, el contratista, el promotor y, en general, para todos los agentes intervinientes en el desarrollo de la actuación.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

4 PRESUPUESTO DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

Seguidamente se realiza un resumen de los capítulos del presupuesto. El presupuesto desglosado se encuentra en el documento *PRESUPUESTO* adjunto a este anexo.

PLANTA FV	
1 TRABAJOS PREVIOS	58.500,00 €
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	24.317,46 €
3 URBANIZACIÓN	64.056,12 €
4 ESTRUCTURAS	741.621,63 €
5 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	1.011.669,12 €
6 INVERSORES	91.200,00 €
7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT PLANTA FV	152.745,45 €
8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA MT PLANTA FV	211.750,00 €
9 CONTROL Y MONITORIZACIÓN	26.500,00 €
10 SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA	79.668,35 €
11 SEGURIDAD Y SALUD	19.792,00 €
12 GESTIÓN DE RESIDUOS	20.630,21 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL PLANTA FV	2.502.450,34 €
13% GASTOS GENERALES	325.318,54 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	150.147,02 €
PRESUPUESTO DE CONTRATA PLANTA FV	2.977.915,90 €
IVA	625.362,34 €
PRESUPUESTO TOTAL PLANTA FV	3.603.278,24 €

Este presupuesto total asciende a **TRES MILLONES SEISCIENTOS TRES MIL DOCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS Y VEINTICUATRO CÉNTIMOS.**

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

5 ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES AC

Este anexo actualiza el cálculo de las líneas de baja tensión en AC **incluyendo el método de instalación bajo tubo enterrado**. El anexo de cálculo completo se adjunta al presente anexo.

Se indica que la **actualización del método de instalación del cable no modifica la sección del cable** establecida en el proyecto ni ninguna otra característica más sobre la misma.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

6 PLANOS DE DETALLE DE VALLADO

Se adjunta al presente anexo. el plano de detalle de vallado solicitado SPA-2024.02-VAL-1115-CV-DRW-RNX-00-DETALLE VALLADO

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

7 CUBETO METÁLICO DE RECOGIDA DE ACEITES

El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (RAT), concretamente a la ITC-RAT 14: Instalaciones eléctricas de interior apartado 5.1 “Sistemas contra incendios” de la ITC-RAT 14. indica que si se utilizan aparatos o transformadores que contengan más de 50 litros de dieléctrico líquido, se dispondrá de un foso de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total de líquido dieléctrico del aparato ó transformador. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados, se dimensionarán para recoger la totalidad del líquido dieléctrico del equipo con mayor capacidad.

Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con punto de combustión igual o superior a 300 °C será suficiente con un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior.

Como el transformador instalado dentro del Centro de transformación, protección, medida y control es un transformador trifásico de potencia 5.300kVA – 15kV/800V UNE Ecodiseño, de distribución 50 Hz para instalación interior o exterior, hermético de llenado integral, con termómetro con 2 contactos y maxímetro. Refrigeración natural en aceite VEGETAL K. Se dispondrá de un cubeto con laterales metálicos de recogida de posibles derrames que impida su salida al exterior, incluido debajo del transformador incluido dentro del edificio prefabricado del CTPMC, no siendo necesario la instalación de un foso de recogida de aceite.

Se adjunta a este anexo el plano SPA-2024.02-VAL-1130-CV-DRW-01-CENTRO DE TRANSFORMACIÓN-PROTECCIÓN-MEDIDA-CONTROL incluyendo detalle de cubeto de recogida.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

8
CONCLUSIÓN

El presente anexo se incorpora al proyecto a efectos administrativos y técnicos, con la finalidad de acreditar ante la Administración la subsanación de defectos para la tramitación del expediente.

Y para que así conste, se incorpora el presente anexo al proyecto tramitado, a los efectos oportunos ante la Administración competente.



EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Antonio Moreno Sánchez
Colegiado 1.327 COGITI CREAL

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

9 ANEXOS.

A continuación, se adjunta el siguiente anexo:

- 02.02. ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA R02
- 05. PRESUPUESTO R02

ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA

**PROYECTO DE EJECUCIÓN
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF VALDEHIGUERAS**

**MÓSTOLES
MADRID**

SEPTIEMBRE 2026

PROMOTOR: BORIMER INVESTMENTS SL
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, MADRID



Preparado para:
BORIMER INVESTMENTS SL

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	27/03/2024	Y.R.G.	R.C.C.	A.M.S.
01	Modificación por nueva ubicación de planta	26/06/2025	Y.R.G.	A.M.S.	A.M.S.
02	Se actualiza cálculo con instalación del cable bajo tubo	09/09/2026	R.C.C.	A.M.S.	A.M.S.

ÍNDICE

1	CORRIENTE MÁXIMA ADMISIBLE..... 4
2	TENSIÓN NOMINAL..... 8
3	FÓRMULAS UTILIZADAS 9
3.1	INTENSIDAD DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA MONOFÁSICA 9
3.2	INTENSIDAD DE CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA 9
3.3	CAÍDA DE TENSIÓN Y SECCIÓN EN CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA MONOFÁSICA 9
3.4	CAÍDA DE TENSIÓN Y SECCIÓN EN CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA 10
3.5	PUESTA A TIERRA 10
4	REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE CABLEADO. 11
5	FACTORES DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA. 14
6	CRITERIO DE ISC PARA CÁLCULO DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR. 18
7	RESULTADOS 21
7.1	CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA GENERAL 21
7.2	CALCULO DE FUSIBLES 22
7.3	CALCULO DE SECCIONES DE CABLES 27

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

1 CORRIENTE MÁXIMA ADMISIBLE.

La sección del cable debe ser finalmente verificada en función de la intensidad de corriente máxima de servicio que circulará por el cable. La corriente máxima que puede circular por un módulo, o por una rama (agrupación de módulos conectados en serie) se corresponde a la corriente de cortocircuito.

La corriente máxima admisible por los cables está influenciada por la temperatura ambiente, el agrupamiento de los cables y las conducciones utilizadas. Para la determinación de las corrientes admisibles reales de la instalación, los valores teóricos de corriente máxima deberán ser corregidos con los correspondientes factores de corrección asociados que indica la normativa.

Se divide en distintos tramos (de los módulos a los cuadros DC, de los cuadros DC a los inversores, ...), cada uno de estos tramos tiene un método de instalación distinto, uno tipo de cable distinto, secciones distintas y coeficientes de corrección distintos.

Los cálculos se realizarán con respecto a la norma UNE-HD 60364-5-52:2014, HD 60364-5-52:2011, IEC 60364-5-52:2009 CORR 2011.

De esta norma en función del material del conductor, método de instalación, tipo de aislante y sección de conductor se obtendrán los valores de I máxima admisible del cable.

Para cable en instalación aérea:

ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN

PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF VALDEHIGUERAS

REF.
ENERMAT:

SPA-2024-02

PROMOTOR :

BORIMER
INVESTMENTS SL

FECHA
CREACIÓN :

SEPTIEMBRE 2026

VERSIÓN :

02

HD 60364-5-52:2011

- 66 -

AENOR

Tabla C.52.1 bis – Corrientes admisibles en amperios – Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de referencia de la tabla B.52.1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento																		
A1		PVC3	PVC2				XLPE 3		XLPE 2										
A2	PVC3	PVC2			XLPE 3		XLPE 2												
B1				PVC3		PVC2				XLPE 3					XLPE 2				
B2			PVC3	PVC2					XLPE 3		XLPE 2								
C						PVC3				PVC2			XLPE 3			XLPE 2			
E							PVC3					PVC2			XLPE 3		XLPE 2		
F										PVC3					PVC2		XLPE 3		XLPE 2
1	2	3	4	5a	5b	6a	6b	7a	7b	8a	8b	9a	9b	10a	10b	11	12	13	
Sección mm ² Cobre																			
1,5	11	11,5	12,5	13,5	14	14,5	15,5	16	16,5	17	17,5	19	20	20	20	21	23	—	
2,5	15	15,5	17	18	19	20	20	21	22	23	24	26	27	26	28	30	32	—	
4	20	20	22	24	25	26	28	29	30	31	32	34	36	36	38	40	44	—	
6	25	26	29	31	32	34	36	37	39	40	41	44	46	46	49	52	57	—	
10	33	36	40	43	45	46	49	52	54	54	57	60	63	65	68	72	78	—	
16	45	48	53	59	61	63	66	69	72	73	77	81	85	87	91	97	104	—	
25	59	63	69	77	80	82	86	87	91	95	100	103	108	110	115	122	135	146	
35	—	—	—	95	100	101	106	109	114	119	124	127	133	137	143	153	168	182	
50	—	—	—	116	121	122	128	133	139	145	151	155	162	167	174	188	204	220	
70	—	—	—	148	155	155	162	170	178	185	193	199	208	214	223	243	262	282	
95	—	—	—	180	188	187	196	207	216	224	234	241	252	259	271	298	320	343	
120	—	—	—	207	217	216	226	240	251	260	272	280	293	301	314	350	373	397	
150	—	—	—	—	—	247	259	276	289	299	313	322	337	343	359	401	430	458	
185	—	—	—	—	—	281	294	314	329	341	356	368	385	391	409	460	493	523	
240	—	—	—	—	—	330	345	368	385	401	419	435	455	468	489	545	583	617	
Aluminio																			
2,5	11,5	12	13	14	15	16	16,5	17	17,5	18	19	20	20	20	21	23	25	—	
4	15	16	17	19	20	21	22	22	23	24	25	26	28	27	29	31	34	—	
6	20	20	22	24	25	27	29	28	30	31	32	33	35	36	38	40	44	—	
10	26	27	31	33	35	38	40	40	41	42	44	46	49	50	52	56	60	—	
16	35	37	41	46	48	50	52	53	55	57	60	63	66	66	70	76	82	—	
25	46	49	54	60	63	63	66	67	70	72	75	78	81	84	88	91	98	110	
35	—	—	—	74	78	78	81	83	87	89	93	97	101	104	109	114	122	136	
50	—	—	—	90	94	95	100	101	106	108	113	118	123	127	132	140	149	167	
70	—	—	—	115	121	121	127	130	136	139	145	151	158	162	170	180	192	215	
95	—	—	—	140	146	147	154	159	166	169	177	183	192	197	206	219	233	262	
120	—	—	—	161	169	171	179	184	192	196	205	213	222	228	239	254	273	306	
150	—	—	—	—	—	196	205	213	222	227	237	246	257	264	276	294	314	353	
185	—	—	—	—	—	222	232	243	254	259	271	281	293	301	315	337	361	406	
240	—	—	—	—	—	261	273	287	300	306	320	332	347	355	372	399	427	482	

Para cables enterrados:

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

HD 60364-5-52:2011

- 68 -

AENOR

Tabla C.52.2 bis – Corrientes admisibles en amperios – Temperatura ambiente 25 °C en el terreno

Método de instalación	Sección mm ²	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento			
		PVC2	PVC3	XLPE2	XLPE3
D1/D2	Cobre				
	1,5	20	17	24	21
	2,5	27	22	32	27
	4	36	29	42	35
	6	44	37	53	44
	10	59	49	70	58
	16	76	63	91	75
	25	98	81	116	96
	35	118	97	140	117
	50	140	115	166	138
	70	173	143	204	170
	95	205	170	241	202
	120	233	192	275	230
	150	264	218	311	260
	185	296	245	348	291
	240	342	282	402	336
	300	387	319	455	380
D1/D2	Aluminio				
	2,5	20	17,5	24	21
	4	27	22	32	27
	6	34	28	40	34
	10	45	38	53	45
	16	58	49	70	58
	25	76	62	89	74
	35	91	76	107	90
	50	107	89	126	107
	70	133	111	156	132
	95	157	131	185	157
	120	179	149	211	178
	150	202	169	239	201
	185	228	190	267	226
	240	263	218	309	261
	300	297	247	349	295

Además, esta norma presenta coeficientes de corrección en función de la temperatura, de la resistividad del terreno o los circuitos que discurren en paralelo.

Tabla C.52.3 – Factores de reducción para grupos de varios circuitos o de varios cables multipolares
(a utilizar con los valores de corrientes admisibles de la tabla C.52.1)

	Disposición	Número de circuitos o de cables multipolares								
		1	2	3	4	6	9	12	16	20
1	Agrupados en el aire, en una superficie, empotrados o en el interior de una envolvente	1,00	0,80	0,70	0,65	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
2	Capa única sobre muros, suelos o bandejas no perforadas	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	–	–	–
3	Capa única fijada directamente al techo	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	–	–	–
4	Capa única sobre bandejas perforadas horizontales o verticales	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	–	–	–
5	Capa única sobre bandeja de escalera, soportes o bridas de amarre, etc.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	–	–	–

Para cumplir con este criterio la intensidad que circula en cada tramo tiene que ser superior a la máxima admisible que soporta el conductor empleado tras las pertinentes correcciones que marca la norma.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 ENERMAT RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

2
TENSIÓN NOMINAL

La caída de tensión medio será inferior al 1,5% en la parte de corriente continua y alterna y máximo de 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a las cajas de conexiones.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

3 FÓRMULAS UTILIZADAS

3.1 INTENSIDAD DE CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA MONOFÁSICA

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

Donde:

I: Intensidad en amperios [A].

P: Potencia en vatios [W].

V: Tensión en voltios [V].

Cos φ: Factor de potencia. (*Cos φ* = 1 para corriente continua).

3.2 INTENSIDAD DE CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA

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

Donde:

I: Intensidad en amperios [A].

P: Potencia en vatios [W].

U: Tensión entre fases en voltios [V].

Cos φ: Factor de potencia.

3.3 CAÍDA DE TENSIÓN Y SECCIÓN EN CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA MONOFÁSICA

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot S}$$

$$S = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot e}$$

Donde:

e: Caída de tensión en voltios [V].

L: Longitud de la línea en metros [m].

I: Intensidad de la línea en amperios [A].

Cos φ: Factor de potencia. (*Cos φ* = 1 para corriente continua).

K: Conductividad (56 para Cu).

S: Sección del conductor en milímetros cuadrados [mm²].

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

3.4 CAÍDA DE TENSIÓN Y SECCIÓN EN CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot S}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot e}$$

Donde:

e: Caída de tensión en voltios [V].

L: Longitud de la línea en metros [m].

I: Intensidad de la línea en amperios [A].

Cos φ : Factor de potencia.

K: Conductividad (56 para Cu).

S: Sección del conductor en milímetros cuadrados [mm²].

3.5 PUESTA A TIERRA

Caso de pica vertical:

$$R = \frac{\rho}{n \cdot L}$$

Caso de conductor enterrado horizontalmente):

$$R = \frac{2\rho}{L}$$

Donde:

R: Resistencia de tierra en Ohm [Ω].

ρ: Resistividad del terreno en Ohm por metro [Ωm].

n: Número de picas.

L: Longitud de la pica/conductor, ambos casos en metros [m].

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

4 REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE CABLEADO.

El criterio fundamental en el diseño de las secciones del cableado es el de reducir lo máximo posible las pérdidas resistivas en los cables, lo que se traduce en evitar pérdidas de energía generada en forma de calor (efecto Joule).

Como ya se ha mencionado el generador fotovoltaico generalmente operará a lo largo del año en torno al 80% de su potencia nominal debido a que las condiciones meteorológicas reales difieren notablemente de las condiciones de prueba de los módulos. Por lo tanto, la corriente de operación será generalmente inferior a la corriente nominal en condiciones estándar (STC). Por lo que una intensidad igual a la mitad de la corriente nominal del generador, implicará una reducción de las pérdidas por efecto Joule.

Por lo tanto, el diseño considerando las condiciones nominales de operación implicará un porcentaje de pérdidas menor que el esperado.

En el diseño del cableado de continua se debe considerar la caída de tensión máxima que se corresponde a la total desde los módulos fotovoltaicos hasta el inversor, por lo que, si existen varios tramos, cada uno puede tener una caída de tensión distinta pero la suma de las pérdidas en cada uno de ellos no debe superar esa caída de tensión definida. De esta forma se obtienen las distintas dimensiones de los cableados en función de las distancias que tengamos en cada caso.

La sección mínima calculada se deberá luego ajustar al valor nominal superior existente en el mercado y que cumpla con la normativa.

Una vez optimizada la sección del cable en cada uno de los tramos de manera de minimizar las pérdidas por efecto Joule, se debe comprobar que la sección seleccionada admite la correspondiente intensidad de corriente máxima del generador en cada tramo.

Por último, señalar que, para una eficaz protección de tierra y cortocircuito, es recomendable usar cables unipolares aislados para los positivos y negativos de la instalación.

El dimensionado del cableado de alterna dependerá igualmente de la energía a transportar y de la distancia a recorrer por la corriente eléctrica. A fin de optimizar la sección del cableado, emplearemos en su diseño el criterio de la caída de tensión máxima admisible.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

Una vez optimizada la sección del cable en cada uno de los tramos de manera de minimizar las pérdidas por efecto Joule, se debe comprobar que la sección seleccionada admite la correspondiente intensidad de corriente máxima del generador en cada tramo.

Por otro lado, se realizan los cálculos de caídas de tensión, que como en el caso anterior se realiza por tramos y posteriormente se hace una sumatoria para ver la caída de tensión total.

Para el cálculo de caída de tensión en continua, se necesita conocer la conductancia en el conductor a la temperatura de funcionamiento, en este caso con la temperatura ambiente (del terreno o del suelo en función de si la instalación es bajo suelo o al aire), la temperatura de funcionamiento se obtiene de:

$$T = T_{amb} + (90 - T_{amb}) * (I / I_{max adm})^2$$

Con dicha temperatura se puede obtener la resistividad del conductor de cobre (W mm²/m) con la siguiente fórmula y calculando la inversa obtenemos la conductancia que luego emplearemos en las caídas de tensión en este tramo en concreto.

$$Resistividad = 0.018 * (1 + 0.00392 * (T - 20))$$

Si el conductor fuera de aluminio la fórmula para obtener la resistividad del conductor de aluminio (W mm²/m) sería la que se ve a continuación, posteriormente calculando la inversa obtenemos la conductancia que luego emplearemos en las caídas de tensión en este tramo en concreto.

$$Resistividad = 0.029 * (1 + 0.00403 * (T - 20))$$

Como ya hemos explicado, la conductancia del conductor sería la inversa de la resistividad del conductor. Con dicho valor calculamos la caída de tensión en V y posteriormente en % (que es el coeficiente de la caída de tensión en voltios dividido de la tensión en el conductor).

$$Caída\ de\ tensión = 2 * I_{mp} * longitud\ del\ tramo / (sección\ del\ conductor * conductancia)$$

En la parte de alterna, la fórmula para calcular la temperatura de funcionamiento es la misma y para el cálculo de la resistividad del conductor también.

Para calcular la caída de tensión en alterna en V y posteriormente en % (que es el coeficiente de la caída de tensión en voltios dividido de la tensión en el conductor) utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Caída\ de\ tensión = \sqrt{3} * I_{mp} * longitud\ del\ tramo / (sección\ del\ conductor * conductividad)$$

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

Al final del presente documento puede comprobar las tablas donde se ven los cálculos para los distintos tramos y los resultados globales por caja de nivel, así como el resultado sobre la condición de cumplir o no con la caída máxima de tensión permitida y la intensidad máxima admisible del conductor empleado.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

5 FACTORES DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA.

Para los cálculos de la sección del cable se ha considerado las siguientes fórmulas y tablas aplicables, a través de las cuales se puede ver la temperatura máxima que soportan los conductores en función de su aislante y los valores de corrección por temperatura.

Ya se ha indicado anteriormente que, cuando la temperatura ambiente es distinta a los 40°C, las intensidades de las tablas se deberán multiplicar por un factor de corrección que tenga en cuenta el distinto salto térmico a utilizar en:

$$I = \sqrt{(\Delta\theta / n \cdot R_E \cdot R_T)}$$

Fórmula que nos da la intensidad admisible en un conductor a partir de la ley de Ohm eléctrica y la “ley de Ohm térmica”.

Según la “ley de Ohm térmica” la potencia disipada en forma de calor del cable:

$$\Delta\theta = P \cdot R_T \rightarrow P = \frac{\Delta\theta}{R_T}$$

Según la ley de Ohm eléctrica, la potencia generada en forma de calor de un cable con n conductores activos:

$$P = n \cdot R_E \cdot I^2$$

Donde:

RE representa la resistencia óhmica del cable (Ω/m)

RT la resistencia térmica del ambiente que le rodea ($^{\circ}C \cdot m/W$)

$\Delta\theta$ es la diferencia de temperatura entre el conductor ($T_C=90^{\circ}C$) y el ambiente que le rodea $T_T(^{\circ}C)$

n es el número de conductores activos con carga en la línea (3 en caso de circuitos trifásicos y 2 en monofásicos).

Igualando los términos tenemos la relación de I con la temperatura del ambiente:

$$I = \sqrt{\Delta\theta / n \cdot R_E \cdot R_T}$$

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

Y con esta fórmula obtenemos el valor del coeficiente a aplicar según la temperatura del terreno.

$$I' = \sqrt{(\Delta\theta' / n \cdot R_E \cdot R_T)}$$

$$K = \frac{I'}{I} = \frac{\sqrt{\Delta\theta'}}{\sqrt{\Delta\theta}}$$

Para termoplásticos:

$$K = \sqrt{\frac{70 - \theta_{a'}}{70 - 40}}$$

Para termoestables:

$$K = \sqrt{\frac{90 - \theta_{a'}}{90 - 40}}$$

Por tanto, este factor de corrección por temperatura valdrá, en el caso de cables con aislamiento termoplástico tipo PVC (soportan 70°C en régimen permanente) y en los de aislamiento termoestable tipo XLPE o EPR (soportan 90°C en régimen permanente).

Sobre la base de estas expresiones se han obtenido los factores de corrección que se indican a continuación:

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

Tabla B.52.14 – Factores de corrección para temperaturas ambiente diferentes de 30 °C
a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para cables en el aire

Temperatura ambiente * °C	Aislamiento			
	PVC	XLPE y EPR	Mineral*	
			Cubierta de PVC o cable desnudo y accesible 70 °C	Cable desnudo e inaccesible 105 °C
10	1,22	1,15	1,26	1,14
15	1,17	1,12	1,20	1,11
20	1,12	1,08	1,14	1,07
25	1,06	1,04	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00	1,00
35	0,94	0,96	0,93	0,96
40	0,87	0,91	0,85	0,92
45	0,79	0,87	0,78	0,88
50	0,71	0,82	0,67	0,84
55	0,61	0,76	0,57	0,80
60	0,50	0,71	0,45	0,75
65	–	0,65	–	0,70
70	–	0,58	–	0,65
75	–	0,50	–	0,60
80	–	0,41	–	0,54
85	–	–	–	0,47
90	–	–	–	0,40
95	–	–	–	0,32

* Para temperaturas ambiente más elevadas, consultar al fabricante.

Luego cuando la temperatura ambiente será inferior a 40°C, la mejor refrigeración de los cables les permitirá transportar corrientes superiores. Recíprocamente, temperaturas ambientes más elevadas deben corresponderse con corrientes más reducidas. Esto es especialmente importante cuando en canalizaciones antiguas se añaden nuevos circuitos a los ya existentes. Si no se tiene en cuenta la mayor temperatura ambiente que suponen estos nuevos cables y se reduce la carga de los circuitos antiguos se pueden producir sobrecalentamientos peligrosos para la instalación. En estos casos hay que recalcular las intensidades de cada circuito teniendo en cuenta el agrupamiento final resultante.

Los factores de corrección de la intensidad máxima admisible para temperaturas ambiente del terreno diferentes de 20°C a aplicar para cables (en conductos enterrados):

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

Tabla B. 52.15 – Factores de corrección para temperaturas ambiente del terreno diferentes de 20 °C a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para cables en conductos en el suelo

Temperatura del terreno °C	Aislamiento	
	PVC	XLPE y EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	–	0,60
70	–	0,53
75	–	0,46
80	–	0,38

Factores de corrección por resistividad del terreno.

La normativa vigente considera la resistividad estándar del terreno de 2,5 K·m/W frente a 1 K·m/W de otras versiones, lo que supone una drástica reducción de las intensidades admisibles en cables enterrados en instalaciones interiores o receptoras (las que no son redes de distribución) frente al método que se venía utilizando hasta ahora proveniente de la ITC-BT-07.

Tabla B.52.16 – Factores de corrección para cables enterrados directamente en el suelo o en conductos enterrados para terrenos de resistividad diferente de 2,5 K·m/W a aplicar a los valores de las corrientes admisibles para el método de referencia D

Resistividad térmica K·m/W	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
Factor de corrección para cables en conductos enterrados	1,28	1,20	1,18	1,1	1,05	1	0,96
Factor de corrección para cables enterrados directamente	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,90
NOTA 1 Los factores de corrección dados están promediados para los rangos de dimensiones de conductores y los tipos de instalación de las tablas B.52.2 a B.52.5. La precisión global de los factores de corrección es de ±5%. NOTA 2 Los factores de corrección se aplican a los cables en conductos enterrados; para cables tendidos directamente en el terreno los factores de corrección para resistividades térmicas inferiores a 2,5 K·m/W serán más elevados. Si se necesitan valores más precisos, pueden calcularse por medio de los métodos dados en la Norma IEC 60287. NOTA 3 Los factores de corrección se aplican a los conductos enterrados hasta una profundidad de 0,8 m. NOTA 4 Se asume que las propiedades del terreno son uniformes. No se ha contemplado la posibilidad de la migración de humedad que puede comportar la existencia de una región de alta resistividad térmica alrededor del cable. Si se prevé el secado parcial del terreno, la corriente admisible debería determinarse a partir de los métodos especificados en la Norma IEC 60287.							

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

6 CRITERIO DE ISC PARA CÁLCULO DE LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR.

Según la norma IEC 60364-4-43 en el punto 434.5:

Table 43A – Values of k for conductors

Property/ condition	Type of conductor insulation							
	PVC Thermoplastic		PVC Thermoplastic 90°C		EPR XLPE Thermosetting	Rubber 60 °C Thermosetting	Mineral PVC sheathed Bare unsheathed	
Conductor cross-sectional area mm ²	≤ 300	>300	≤ 300	>300				
Initial temperature °C	70		90		90	60	70	105
Final temperature °C	160	140	160	140	250	200	160	250
Conductor material:								
Copper	115	103	100	86	143	141	115	135 -115 ^a
Aluminium	76	68	66	57	94	93	–	–
Tin-soldered joints in copper conductors	115	–	–	–	–	–	–	–
^a This value shall be used for bare cables exposed to touch.								
NOTE 1 Other values of k are under consideration for: – small conductors (particularly for cross-sectional areas less than 10 mm²); – other types of joints in conductors; – bare conductors.								
NOTE 2 The nominal current of the short-circuit protective device may be greater than the current-carrying capacity of the cable.								
NOTE 3 The above factors are based on IEC 60724.								
NOTE 4 See Annex A of IEC 60364-5-54:2002 for the calculation-method of factor k .								

$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

Donde:

S es la sección del conductor de protección, en mm².

I es el valor eficaz de la corriente de defecto que puede atravesar el dispositivo de protección para un defecto de impedancia despreciable, en amperios.

t es el tiempo de funcionamiento del dispositivo de corte, en segundos.

k es el factor cuyo valor depende de la naturaleza del material del conductor de protección de los aislamientos y otras partes y de las temperaturas inicial y final (para la determinación véase tabla 43A).

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

Para otros valores se puede calcular k de la siguiente forma:

El factor k viene determinado por la fórmula:

$$k = \sqrt{\frac{Q_c (B_o + 20)}{\rho_{20}} \cdot \ln\left(1 + \frac{\theta_f - \theta_i}{B_o + \theta_i}\right)}$$

Donde:

Q_c : es la capacidad térmica volumétrica del material conductor ($J/^{\circ}C \cdot m^3$).

B_o : es la inversa del coeficiente de temperatura de la resistividad a 0 $^{\circ}C$ para el conductor ($^{\circ}C$).

ρ_{20} : es la resistividad eléctrica del material conductor a 20 $^{\circ}C$ ($\Omega \cdot m$).

θ_i : es la temperatura inicial del conductor ($^{\circ}C$).

θ_f : es la temperatura final del conductor ($^{\circ}C$).

k: es la expresión ($A \cdot s^{1/2} \cdot mm^{-2}$).

Material	B_o ($^{\circ}C$)	C_v ($J/^{\circ}C \cdot m^3$)	ρ_{20} ($\Omega \cdot m$)
Cobre	234,5	$3,45 \cdot 10^6$	$17,241 \cdot 10^{-9}$
Aluminio	228	$2,5 \cdot 10^6$	$28,264 \cdot 10^{-9}$

Para conductores de cobre desnudos que no corren riesgo de dañar materiales próximos para las temperaturas indicadas (tabla 54E de la UNE 20-460-90/5-54):

$$Q_c = 3,45E-03 J/^{\circ}Cmm^3$$

$$B = 234,5^{\circ}C$$

$$\rho_{20} = 17,241E-6 \Omega mm$$

$$\theta_i = 30^{\circ}C$$

$$\theta_f = 200^{\circ}C$$

Sustituyendo:

$$k = 159$$

Con todo ello se puede comprobar que la sección del conductor de la red de tierra es adecuada para la máxima corriente admisible que permite la celda en corta duración y el tiempo de corte de los fusibles instalados en la celda, que en este caso es inferior a 0,05 segundos.

Calculando la sección:

$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}$$

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

Con:

$$I=16000A$$

$$k=159$$

$$t=0,05s$$

$$S=23mm^2 < \text{sección del cable que se va a utilizar.}$$

Para comprobar el resto de conductores no desnudos:

El valor de k es 143 para cobre y 94 para aluminio para conductores XLPE Y EPR, con temperatura inicial de 90°C y temperatura final 250°C.

$$I^2t=k^2S^2$$

Se puede comprobar la Isc que los distintos conductores pueden soportar.

Para el conductor solar de Cu 6 mm², K = 143, t = 5s, el resultado es I = 383,71A. Como la Isc máx en este cable es la del módulo que está en torno a 18,38A y se puede concluir que está correcto.

Para el conductor solar de Cu 10 mm², K = 143, t = 5s, el resultado es I = 639,5A. Como la Isc máx en este cable es la del módulo que está en torno a 18,38A y se puede concluir que está correcto.

Para el conductor solar de Cu 16 mm², K = 143, t = 5s, el resultado es I = 1047,0A. Como la Isc máx en este cable es la del módulo que está en torno a 18,38A y se puede concluir que está correcto.

Para el conductor de Al 240 mm², K = 94, t = 5s, el resultado es I = 10.089A. Como la Isc máx en este cable es la corriente máxima para los inversores, que es inferior a 238,2 A, se puede concluir que está correcto.

Para el conductor de Al 300 mm², K = 94, t = 5s, el resultado es I = 12.611A. Como la Isc máx en este cable es la corriente máxima para los inversores, que es inferior a 238,2 A, se puede concluir que está correcto.

Para el conductor de Al 400 mm², K = 94, t = 5s, el resultado es I = 16.815A. Como la Isc máx en este cable es la corriente máxima para los inversores, que es inferior a 238,2 A, se puede concluir que está correcto.

ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF VALDEHIGUERAS

REF.
ENERMAT:

SPA-2024-02

PROMOTOR :

BORIMER
INVESTMENTS SL

FECHA
CREACIÓN :

SEPTIEMBRE 2026

VERSIÓN :

02

7 RESULTADOS

7.1 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA GENERAL

ELECTRICAL DESIGN STRING

POWER PLANT

Total Power Plant	5.396.160 Wp
Trafo Station / Plant	1 ud
No. Inverter / TS	16 ud
No. Inverter / Plant	16 ud
Total No. Strings	264 ud
Power Peak / Inverter	337.260 Wp
Power Peak / TS	5.396.160 Wp
Nominal Power	4.800 kW

GENERAL INFORMATION

Ratio DC/AC	1,02
I String fuse >	22,975 A -> 25 A
I CB fuse >	643,3 A -> 350 A
Cos ϕ	1,00
Average voltage drop (Average AC)	1,50%
Maximum voltage drop (Max AC)	1,50%
Average voltage drop (Average DC)	1,00%
Maximum voltage drop (Max DC)	1,50%

INVERTER: Huawei SUN2000-330KTL-H3

P _{MAXIMA}	330 kW
P _{NOMINAL}	300 kW
V _{OC}	1500 V
Nominal input voltage (startup)	550 V
Range Mppt max V _{OC}	1500 V
Range Mppt min V _{OC}	500 V
I _{mppt} max (DC)	390 A
I _{SC} max (DC)	690 A
Nominal (AC) Voltage	800 V
Maxima (AC) Current	238,2 A
Nominal (AC) Power at Cos ϕ = 1	330,06 kW
Nº inputs Inverter	28
I _{CC} max (DC) (per input)	24,64 A
I max /etape (AC)	30 A
Pmax/Pnom (%)	100,02%

MODULE: RISEN RSM132-8-730BHDG

P	730 Wp
V _{mppt}	42,2 V
I _{mppt}	17,32 A
V _{OC}	50,33 V
I _{SC}	18,38 A
Δ t V _{OC}	-0,110726 V / °C
Δ t I _{SC}	0,00864 A / °C
Δ t V _{mppt}	-0,10128 V / °C
V _{max}	1500 V
NOTC	43 °C
U (Factor de pérdida térmica)	29 W/m².k
Eficiencia	23,5%

Setting String

Modules/string	28 modules
Strings/inverter	17 strings
Power / inverter	337.260 Wp
Modules per inverter	462 ud
Modules / Trafo Station	7.392 ud
Modules Plant	7.392 ud
Inverters / Trafo Station	16 ud
Trafo Station / Plant	1 ud
Inverters / Plant	16 ud
Isc (DC) / Inverter	303,27 A
Vmppt / Inverter	1181,6 V

Electrical Parameters

Check Isc input to inverter @ max ambient temp	OK
Check Imppt input to inverter @ max ambient temp	OK
Check Voc input to system @ min ambient temp	OK
Check Vmppt input to inverter @ max ambient temp	OK
Imppt max input inv. @ max cell temp (Ipanel x strings < Imppt inv)	291,45 A
Isc max input inv. @ max cell temp (Ipanel x strings < Isc inv)	308,94 A
Voc input to sys. @ min cell temp (Voc panel x modules < Voc sys.)	1469,33 V
Vmppt input to inv. @ max cell temp (Vmppt panel x modules > Vmin inv)	1052,73 V
I _{SC} MPPT inverter	18,38 A
I _{mppt} Inverter	285,78 A
P _{DC} String	20440 Wp
Nº strings max/inverter	28
P _{max} /Inv	572.320 Wp
I _{max} pot/Inv	484,96 A

Meteorological Information. Method IEC

Tmin	-2,80 °C	Irradiance in the array @Tmin	118,9 W/m2
Tmax	38,40 °C	Irradiance in the array @Tmax	744 W/m2
To	20 °C	T cell @Tmin	0,62 °C
		T cell @Tmax	59,79 °C

Meteorological Information. Method PVSyst

Tmin	-2,80 °C	Irradiance in the array @Tmin	290,9 W/m2
Tmax	38,40 °C	Irradiance in the array @Tmax	748,1 W/m2
To	25 °C	T cell @Tmin	4,11 °C
		T cell @Tmax	56,16 °C

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

7.2 CALCULO DE FUSIBLES

Para los cálculos de los fusibles empleados en AC se han considerado las siguientes fórmulas y tablas aplicables de la instrucción técnica complementaria *ITC-BT-22: Protección contra sobre intensidades*.

A continuación, se explica la aplicación de las dos condiciones que deben cumplir los fusibles de la línea que se pretenda proteger.

- **CONDICIÓN 1:**

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Donde:

I_b : corriente de diseño del circuito correspondiente.

I_n : corriente nominal del fusible.

I_z : corriente máxima admisible del conductor protegido.

Esta condición indica físicamente que el fusible debe dejar pasar la corriente necesaria para que la instalación funcione según la demanda prevista, pero no debe permitir que se alcance una corriente que deteriore el cable, concretamente, su aislamiento, que es la parte débil.

La intensidad de diseño se calcula a partir de las fórmulas previamente expuestas en este anexo, tomando en cuenta que la potencia será la correspondiente al tramo de la instalación que estemos protegiendo.

Los valores normalizados de fusibles son los que se muestran en la siguiente tabla:

2	4	6	10	16	20	25	35
40	50	63	80	100	125	160	200
250	315	400	425	500	630	800	1000

Intensidades Nominales normalizadas de los fusibles de BT

La corriente máxima admisible del conductor protegido se obtiene de la forma previamente explicada en este anexo.

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

- **CONDICIÓN 2:**

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

Donde:

I_f : corriente que garantiza el funcionamiento efectivo de la protección

Esta desigualdad expresa que en realidad los cables eléctricos pueden soportar sobrecargas transitorias (no permanentes) sin deteriorarse de hasta un 145% de la intensidad máxima admisible térmicamente y sólo entonces los fusibles han de actuar, fundiéndose, durante el tiempo convencional se mantiene la corriente convencional de fusión.

La I_z se obtiene de la siguiente tabla:

I_n (A)	Tiempo convencional (h)	I_f Corriente convencional de fusión
$I_n \leq 4$	1	$2,1 I_n$
$4 < I_n \leq 16$	1	$1,9 I_n$
$16 < I_n \leq 63$	1	$1,6 I_n$
$63 < I_n \leq 160$	2	$1,6 I_n$
$160 < I_n \leq 400$	3	$1,6 I_n$
$400 < I_n$	4	$1,6 I_n$

Dadas las características de la instalación a proteger, los fusibles tendrán siempre un valor de corriente nominal superior a 63 A, por tanto, la segunda condición quedaría:

$$1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z$$

Ejemplo de diseño:

Si tomamos como ejemplo de cálculo un posible tramo de la instalación:

Potencia: 300 kW

Sección del conductor del tramo: 300 mm²

Aplicando la CONDICIÓN 1, necesitaríamos un fusible con un valor de I_n de 250 A

$$238,2 A \leq I_n \leq 290,47 A$$

Aplicando la CONDICIÓN 2, y dado que el fusible tiene una corriente nominal mayor a 160 A, se tendría:

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

$$I_n \leq \frac{1,45}{1,6} \cdot 290,47 \text{ A} \rightarrow I_n \leq 263,23 \text{ A}$$

Por tanto, el fusible elegido para este tramo en concreto sería uno con una corriente nominal de 250 A, cumpliendo así ambas condiciones.

Los cálculos por cada línea, a continuación:

Fusibles de entrada CBT Inversor									
Código	Sección	Conductores por fase	Ib	Iz	If	If*	In	Condición 1	Condición 2
CT1.I1	240,00	2	238,20	516,78	400	749,33	250	ok	ok
CT1.I2	240,00	2	238,20	516,78	400	749,33	250	ok	ok
CT1.I3	300,00	1	238,20	290,47	400	421,18	250	ok	ok
CT1.I4	300,00	1	238,20	290,47	400	421,18	250	ok	ok
CT1.I5	300,00	1	238,20	290,47	400	421,18	250	ok	ok
CT1.I6	300,00	1	238,20	290,47	400	421,18	250	ok	ok
CT1.I7	300,00	1	238,20	290,47	400	421,18	250	ok	ok
CT1.I8	300,00	1	238,20	290,47	400	421,18	250	ok	ok
CT1.I9	240,00	2	238,20	516,78	400	749,33	250	ok	ok
CT1.I10	400,00	1	238,20	343,93	400	498,69	250	ok	ok
CT1.I11	400,00	1	238,20	343,93	400	498,69	250	ok	ok
CT1.I12	300,00	1	238,20	290,47	400	421,18	250	ok	ok
CT1.I13	400,00	1	238,20	343,93	400	498,69	250	ok	ok
CT1.I14	240,00	2	238,20	516,78	400	749,33	250	ok	ok
CT1.I15	300,00	2	238,20	580,93	400	842,35	250	ok	ok
CT1.I16	300,00	2	238,20	580,93	400	842,35	250	ok	ok

A continuación, se muestran las curvas de los fusibles seleccionados:

ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN

PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF VALDEHIGUERAS

REF.
ENERMAT:

SPA-2024-02

PROMOTOR :

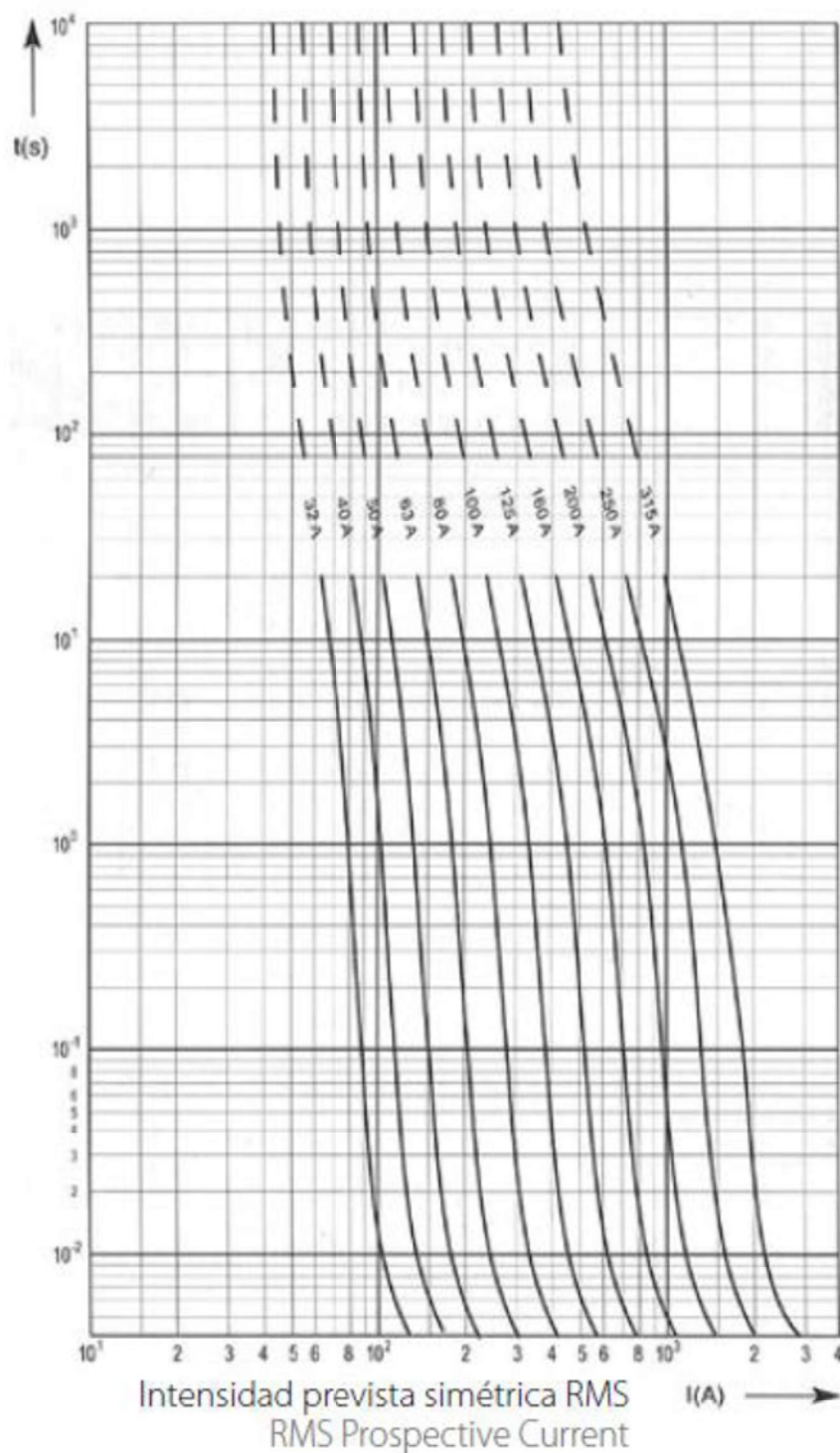
BORIMER
INVESTMENTS SL

FECHA
CREACIÓN :

SEPTIEMBRE 2026

VERSIÓN :

02



ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN

PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF VALDEHIGUERAS

REF.
ENERMAT:

SPA-2024-02

PROMOTOR :

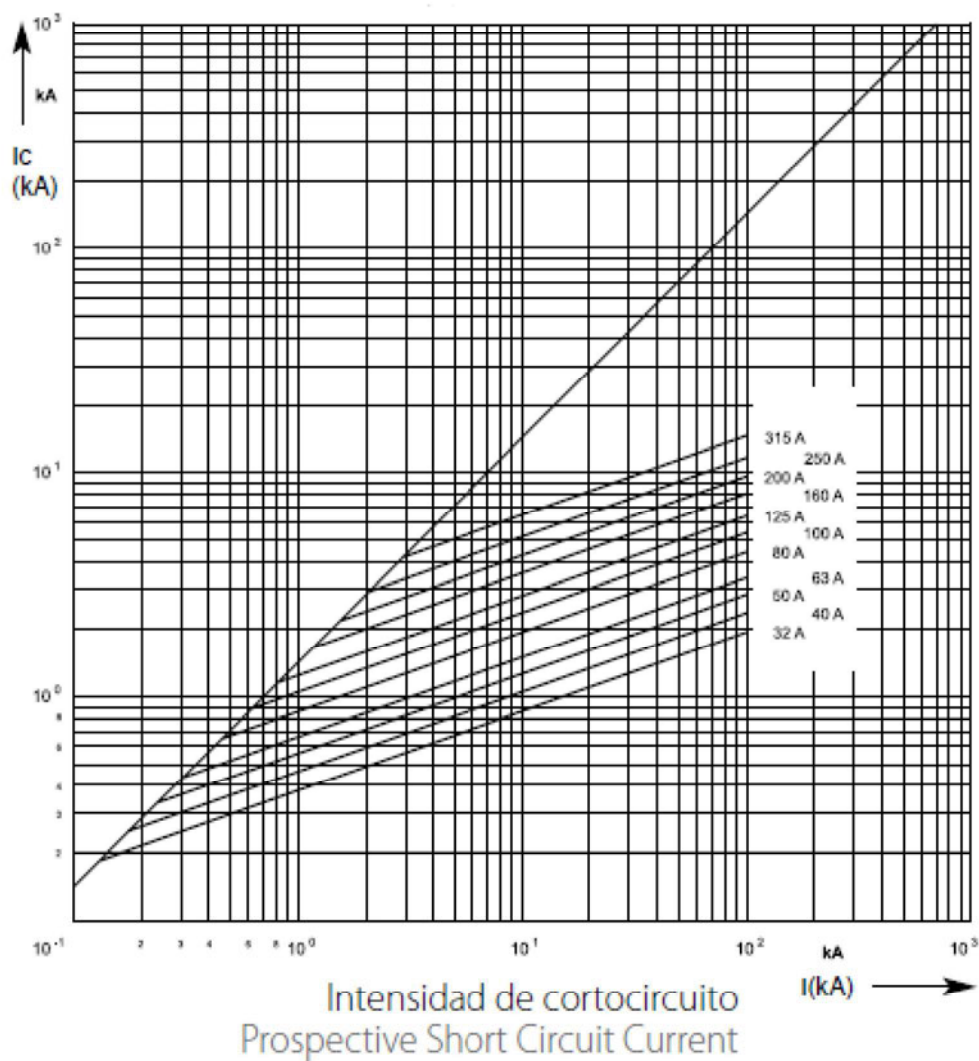
BORIMER
INVESTMENTS SL

FECHA
CREACIÓN :

SEPTIEMBRE 2026

VERSIÓN :

02



 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO II. CÁLCULOS SECCIÓN DE CONDUCTORES CC Y CA PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

7.3 CALCULO DE SECCIONES DE CABLES

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Antonio Moreno Sánchez

Colegiado 1.327 COGITI CREAL

DESIGN DATA INVERTER: Huawei SUN2000-330KTL-H3	
Nominal (AC) Power at Cos φ = 1	330,06 kW
Nominal (AC) Voltage	800 V
Nominal (AC) Current	238,2 A
Ambient air temperature (max.)	34,5 °C
Soil temperature	20 °C
Average voltage drop (Average AC)	1,50%
Maximum voltage drop (Max AC)	1,50%
Thermal resistivity	0,82 m K/W

VD MAX TOTAL	1,498%
VD AVG. TOTAL	1,194%

UNE-HD 60364-5-52:2014_method B
HD 60364-5-52:2011_method B
IEC 60364-5-52:2009 CORR 2011_method B

CABLE CALCULATIONS (VOLTAGE DROP AND MAXIMUM CURRENT)
VALDEHIGUERAS

AC LV																													
Line Code	From	To	Cable Material	Installation Type (Installation Method)	Cable Type	Power in Circuit (kW)	Nominal Voltage (V)	Nominal Current (A)	Section (mm2)	n (Conductors Per Phase)	Nc (Active Poles)	N (Circuits in Parallel)	Factor Current	Distance Between Cables	Length (m)	Total Length (m)	Cable Temperature (°C)	Voltage Drop (%)	Máx Voltage Drop in Circuit (%)	Ampacity (A)	Thermal Resistivity Factor (Kr)	Temperature Factor (Kt)	Group Cables Factor (Ka)	Overall Reduction Factor (K)	Current Rating (A)	Line Current (A)	Oversizing (A)	Voltage Drop	Maximum Current
CT1.11	I1	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	240	2	3	4	1	0.25 m	422.4	2534.2	39.15	1.369%	1.369%	506	1.20	1.00	0.75	0.90	455.40	238.20	217.20	OK	OK
CT1.12	I2	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	240	2	3	4	1	0.25 m	372.8	2236.8	39.15	1.208%	1.208%	506	1.20	1.00	0.75	0.90	455.40	238.20	217.20	OK	OK
CT1.13	I3	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	300	1	3	4	1	0.25 m	229.7	689.1	79.95	1.373%	1.373%	286	1.20	1.00	0.75	0.90	257.40	238.20	19.20	OK	OK
CT1.14	I4	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	300	1	3	4	1	0.25 m	181.7	545.0	79.95	1.086%	1.086%	286	1.20	1.00	0.75	0.90	257.40	238.20	19.20	OK	OK
CT1.15	I5	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	300	1	3	4	1	0.25 m	142.9	428.8	79.95	0.854%	0.854%	286	1.20	1.00	0.75	0.90	257.40	238.20	19.20	OK	OK
CT1.16	I6	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	300	1	3	4	1	0.25 m	169.7	509.1	79.95	1.014%	1.014%	286	1.20	1.00	0.75	0.90	257.40	238.20	19.20	OK	OK
CT1.17	I7	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	300	1	3	4	1	0.25 m	108.7	326.2	79.95	0.650%	0.650%	286	1.20	1.00	0.75	0.90	257.40	238.20	19.20	OK	OK
CT1.18	I8	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	300	1	3	4	1	0.25 m	133.1	399.2	79.95	0.795%	0.795%	286	1.20	1.00	0.75	0.90	257.40	238.20	19.20	OK	OK
CT1.19	I9	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	240	2	3	4	1	0.25 m	396.5	2378.8	39.15	1.285%	1.285%	506	1.20	1.00	0.75	0.90	455.40	238.20	217.20	OK	OK
CT1.110	I10	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	400	1	3	4	1	0.25 m	339.0	1017.1	62.17	1.432%	1.432%	341	1.20	1.00	0.75	0.90	306.90	238.20	68.70	OK	OK
CT1.111	I11	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	400	1	3	4	1	0.25 m	294.3	882.8	62.17	1.243%	1.243%	341	1.20	1.00	0.75	0.90	306.90	238.20	68.70	OK	OK
CT1.112	I12	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	300	1	3	4	1	0.25 m	250.6	751.9	79.95	1.498%	1.498%	286	1.20	1.00	0.75	0.90	257.40	238.20	19.20	OK	OK
CT1.113	I13	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	400	1	3	4	1	0.25 m	302.2	906.5	62.17	1.276%	1.276%	341	1.20	1.00	0.75	0.90	306.90	238.20	68.70	OK	OK
CT1.114	I14	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	240	2	3	4	1	0.25 m	404.3	2426.1	39.15	1.310%	1.310%	506	1.20	1.00	0.75	0.90	455.40	238.20	217.20	OK	OK
CT1.115	I15	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	300	2	3	4	1	0.25 m	506.4	3038.4	34.99	1.292%	1.292%	572	1.20	1.00	0.75	0.90	514.80	238.20	276.60	OK	OK
CT1.116	I16	CBT	Al XLPE3	single core cable in buried conduit	AL XLPE 0.6/1KV	330.06	800.0	238.20	300	2	3	4	1	0.25 m	556.1	3336.4	34.99	1.419%	1.419%	572	1.20	1.00	0.75	0.90	514.80	238.20	276.60	OK	OK
VD MAX TOTAL																			1,498%								OK		
VD AVG. TOTAL																			1,194%								OK		

PRESUPUESTO

**PROYECTO DE EJECUCIÓN
PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED
PF VALDEHIGUERAS**

**MÓSTOLES
MADRID**

SEPTIEMBRE 2026

PROMOTOR: BORIMER INVESTMENTS SL
Av. de Bruselas, 31, 28108 Alcobendas, Madrid



Preparado para:
BORIMER INVESTMENTS SL

Versión	Nombre	Fecha	Realizado	Revisado	Aprobado
00	Emisión inicial	27/03/2024	Y.R.G.	R.C.C.	A.M.S.
01	Modificación por nueva ubicación de planta	26/06/2025	Y.R.G.	R.C.C.	A.M.S.
02	Se actualiza por nuevo cálculo con instalación del cable bajo tubo	09/09/2026	R.C.C.	A.M.S.	A.M.S.

 BORIMER INVESTMENTS SL	PRESUPUESTO PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

INDICE

1	PRESUPUESTO. DESCOMPUESTOS	4
1.1	PRESUPUESTO PLANTA FOTOVOLTAICA.....	4
2	PRESUPUESTO. RESUMEN	9

 BORIMER INVESTMENTS SL	PRESUPUESTO PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS		

1 PRESUPUESTO. DESCOMPUESTOS

A continuación se detalla el presupuesto por subpartidas.

1.1 PRESUPUESTO PLANTA FOTOVOLTAICA

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
1	Capítulo		TRABAJOS PREVIOS		58.500,00	58.500,00
1.01	Partida	Ud	ESTUDIOS GEOTÉCNICOS E HIDROLÓGICOS Estudio geotécnico e hidrológico del terreno en cualquier tipo de suelo. Todo ello recogido en el correspondiente informes con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño.	1000	11000,00	11000,00
1.02	Partida	Ud	ESTUDIO TOPOGRÁFICO Levantamiento Topográfico de detalle	1000	3.500,00	3.500,00
1.03	Partida	Ud	INGENIERÍA Y CÁLCULOS PREVIOS	1000	44.000,00	44.000,00
				1	58.500,00	58.500,00
2	Capítulo		MOVIMIENTO DE TIERRAS		24.317,46	24.317,46
2.01	Partida	m2	DESBROCE Y DESTOCONADO Desbroce y destocoado de la superficie de actuación con medios mecánicos, con carga y transporte a vertedero dentro de la parcela de los productos sobrantes para acopio temporal y posterior uso de la tierra vegetal dentro de la parcela.	80.490,000	0,100	8.049,00
2.02	Partida	m3	VIALES INTERNOS Y ACCESOS Suministro, extendido, nivelado y compactado por medios mecánicos de grava granulometría 40/80 mm, en capas de base de 10/20 cm de espesor, por tongadas según pendiente y medido sobre perfil, incluso preparación de la superficie de asiento, riego y refino hasta alcanzar un Proctor modificado del 90-95%, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares, memoria y planos, totalmente terminado.	412,440	25,60	10.550,46
2.03	Partida	m3	DESMONTE Desmonte en terreno blando con medios mecánicos, carga sobre camión y transporte a zona de extendido dentro de la obra. Medido sobre perfil teórico.	4.000,000	0,61	2.440,00
2.04	Partida	m3	TERRAPLENADO Formación de terraplenado a cielo abierto para cimiento de terraplén, mediante el extendido en tongadas de espesor no superior a 30 cm de material de la propia excavación, que cumple los requisitos expuestos en el art. 330.3.1 del PG-3 y posterior compactación mediante equipo mecánico hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501 (ensayo no incluido en este precio), y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo del material y humectación del mismo.	1000,000	3,27	3.270,00
				2	24.317,46	24.317,46

 BORIMER INVESTMENTS SL	PRESUPUESTO PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	VERSIÓN :	02

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
3	Capítulo		URBANIZACIÓN		64.056,12	64.056,12
3.01	Partida	m	VALLADO Vallado perimetral formado por malla de las características indicadas en memoria y planos, p.p. puertas, incluidos refuerzos en cambios de dirección, tornapuntas y tornillería necesarios. Se incluye la apertura de la cimentación así como el relleno de hormigón. Totalmente terminado.	2.655,612	10,00	26.556,12
3.02	Partida	m	DRENAJES Drenajes para evacuación de agua de la planta fv mediante cunetas superficiales revestidas de hormigón o en terreno natural según estudio y proyecto. Totalmente terminadas	500,000	35,00	17.500,00
3.03	Partida	PA	CANALIZACIONES ELECTRICAS Y OBRA CIVIL Todas la canalizaciones necesarias para la construcción de la planta, incluidos los pequeños trabajos de obra civil.	1,000	20.000,00	20.000,00
				3	64.056,12	64.056,12
4	Capítulo		ESTRUCTURAS		741.621,63	741.621,63
4.01	Partida	ud	ESTRUCTURA TRACKER Suministro de estructura según memoria y planos. Incluyendo todo elemento auxiliar para fijación de módulos.	1,000	575.135,14	575.135,14
4.02	Partida	ud	MONTAJE ESTRUCTURA Montaje de todos los elementos que componen la estructura indicada en el punto anterior. Se incluyen todos los accesorios, materiales, traslado de maquinaria y medios auxiliares, almacenamiento y custodia, desembalado, ubicación en sitio definitivo, nivelado, ensamblado, sujeción y, en general, todos los preparativos, trabajos y útiles necesarios para realizar una correcta instalación.	1,000	105.945,95	105.945,95
4.03	Partida	ud	HINCADO POSTES ESTRUCTURA Hincado/cimentación de todos los elementos que componen cada estructura indicada en el punto 4,03 de acuerdo al estudio geotécnico. Se incluyen todos los accesorios, materiales, traslado de maquinaria y medios auxiliares, almacenamiento y custodia, desembalado, ubicación en sitio definitivo, nivelado, ensamblado, sujeción y, en general, todos los preparativos, trabajos y útiles necesarios para realizar un correcto hincado.	1,000	60.540,54	60.540,54
				4	741.621,63	741.621,63
5	Capítulo		MÓDULOS FOTOVOLTAICOS		1.011.669,12	1.011.669,12
5.01	Partida	wp	MÓDULO FOTOVOLTAICO Suministro de Módulo solar fotovoltaico marca Módulos Monocristalino de 695 Wp. Modelo TRINA TSM-DE21695 o similar. Incluyendo conexión entre módulos, parte proporcional de pequeño material instalado, trasladado y puesto en obra.	5.396,160	0,18	982.101,12
5.02	Partida	ud	INSTALACIÓN MÓDULO FOTOVOLTAICO Instalación y montaje de Módulo solar fotovoltaico Monocristalino de 690 Wp. Incluyendo conexión entre módulos, parte proporcional de pequeño material instalado, trasladado y puesto en obra. Totalmente instalado y funcionando.	7.392,000	4,00	29.568,00
				5	1.011.669,12	1.011.669,12
6	Capítulo		INVERSORES		91.200,00	91.200,00
6.01	Partida	ud	INVERSORES Suministro e instalación de conjunto Inversor de string, según características indicadas en la memoria incluso p.p. de sujeción de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Totalmente instalado, funcionando, puesta en marcha, medios de elevación, ayudas de albañilería conexiones, p.p. pequeño material, etc...	16,000	5.700,00	91.200,00
				6	91.200,00	91.200,00

 BORIMER INVESTMENTS SL	PRESUPUESTO PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	VERSIÓN :	02

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
7	Capítulo		INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT PLANTA FV		152.745,45	152.745,45
7.01	Capítulo		INSTALACION ELECTRICA BT		51.395,45	51.395,45
7.01.01	Partida	m	CIRCUITO C.C. 2X10 MM2 CU 18 KV DC 0,6/1KV AC RV-K. Conductor unipolar de sección 2x10 mm2 de Cobre H2Z2Z-K, instalado por canalización y estructura, tensión de aislamiento 0,6/1 kV AC, 0,9/18 kV DC, ensayado y aprobado por el fabricante a 18 kV DC. se incluye zanja de canalización y cierre de la misma. Incluso p.p.de pequeño material, conexionado, etc. Totalmente instalado y verificado.	37.014,000	100	37.014,00
7.01.02	Partida	m	CIRCUITO A.C. 1X240, 1x400 MM2 y 1x300 MM2 AL 0,6/1KV AC RV-K DIR.ENT. Conductor Unipolar de sección 1x240, 1x400 MM2 y 1x300 mm2 de Aluminio RV-K, instalado bajo tubo enterrado, tensión de aislamiento 0,6/1 KV, ensayado y aprobado por el fabricante a 18 kV DC. se incluye zanja de canalización y cierre de la misma. Incluso p.p.de pequeño material, conexionado, etc. Totalmente instalado y verificado.	4.811,000	195	9.381,45
7.01.03	Partida	PA	PROTECCIONES BT Cuadros y protecciones necesarios, según proyectos, para la instalacion de baja tension en el lado del campo generador. Incluido pequeño material	1,000	5.000,00	5.000,00
7.01					51.395,45	51.395,45
7.02	Capítulo		INSTALACION ELECTRICA BT SERVICIOS AUXILIARES		37.850,00	37.850,00
7.02.01	Partida	ud	INSTALACIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES Suministro e instalación de alimentación de servicios auxiliares comunes de la planta, para sistema de seguridad y monitorización. Totalmente instalado, probado y funcionando	1,000	32.500,00	32.500,00
7.02.02	Partida	ud	CUADRO GENERAL SERVICIOS AUXILIARES Cuadro general de mando y protección (CGMP), compuesto por armario metálico interior, de superficie M.Gerin o similar, con 20%espacio de reserva para posibles ampliaciones, incluso colocación y rotulado, en cuyo interior irán instalados los siguientes elementos indicados así como total definido en esquema unifilar.	1,000	5.350,00	5.350,00
7.02					37.850,00	37.850,00
7.03	Capítulo		RED DE TIERRAS		38.500,00	38.500,00
7.03.01	Partida	PA	RED DE TIERRAS CAMPO SOLAR Suministro e Instalación de Conductor de Cu 35mm2 desnudo para formación de red de tierra del parque fotovoltaico, se colocara en zanja, incluso conexiones con con red de tierras de centros de transformación, incluido terminales de conexión, soldaduras, grapas de fijación y empalmes necesarios. Incluso suministro y colocación de Picas de puesta a tierra de acero cobrizado (acero y tratamiento superficial de cobre mediante tratamiento electrolítico de 100 micras), longitud 2m y diámetro 14,2mm, incluso material necesario para soldadura electrolítica con cable de cobre, con soldadura aluminotérmica.Totalmente instalado.	1,000	36.000,00	36.000,00
7.03.02	Partida	ud	RED DE TIERRAS CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Suministro e Instalación de tierras con conductor de Cu 50mm2 desnudo, se colocara en zanja, incluso conexiones con con red de tierras interiores de centros de transformación, incluido terminales de conexión, soldaduras, grapas de fijación y empalmes necesarios. Incluso suministro y colocación de Picas de puesta a tierra de acero cobrizado (acero y tratamiento superficial de cobre mediante tratamiento electrolítico de 100 micras), longitud 15m y diámetro 14,2mm, incluso material necesario para soldadura electrolítica con cable de cobre, con soldadura aluminotérmica.Totalmente instalado.	1,000	2.500,00	2.500,00
7.03					38.500,00	38.500,00

 BORIMER INVESTMENTS SL	PRESUPUESTO PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	VERSIÓN :	02

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
7.04	Capítulo		MANO DE OBRA INSTALACION ELECTRICA BT		25.000,00	25.000,00
7.04.01	Partida	ud	MANO DE OBRA INSTALACION ELECTRICA BT Instalacion y montaje de todo lo relacionado con la instalacion electrica en Baja Tension (AC y DC) del campo generador	1,000	25.000,00	25.000,00
7.04					25.000,00	25.000,00
				7	152.745,45	152.745,45
8			INSTALACIÓN ELÉCTRICA MT PLANTA FV		211.750,00	211.750,00
8.01	Partida	ud	CENTRO DE TRANSFORMACION Suministro e instalación de Centro de Transformación con transformador de potencia y celdas de MT, según características indicadas en la memoria incluso p.p. de sujeción de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Totalmente instalado, funcionando, puesta en marcha, medios de elevación, ayudas de albañilería conexiones, p.p. pequeño material, etc...	1,000	15.000,00	15.000,00
8.01	Partida	m	LÍNEA DE EVACUACION MT (DESDE CT A CS) 3X150 MM2 AL 12/20 KV Línea eléctrica de media tensión de evacuación, desde CT a CS, AI 12/20 kV RHZ1 o similar directamente enterrada en zanja, realizada con cables conductores de 3(1x150)AI RHZ1 12/20 kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), apantallado, con alambre de cobre de sección total 16 mm2, no armado, para una tensión nominal 12/20 kV, suministro y colocación de cables conductores, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado, incluso parte proporcional de terminales, empalmes y obra civil para zanjeado según planos. Totalmente instalado, incluso coca en arqueta final para su conexión.	3.777,000	50,00	188.750,00
8.02	Partida	ud	CENTRO DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL Centro de Protección, medida y control (CPMC) según normativa de compañía eléctrica y descripción del proyecto.	1,000	8.000,00	8.000,00
				8	211.750,00	211.750,00
9	Capítulo		CONTROL Y MONITORIZACIÓN		26.500,00	26.500,00
9.01	Partida	PA	CONTROL Y MONITORIZACIÓN Suministro e instalación de sistema de monitorización mediante cable ethernet cat6 con el switch de comunicaciones existente en edificio eléctrico de control. Incluso rack de comunicaciones, equipo sai, datalogger y convertidor de señal a RJ45, alimentación para equipos con protección magnetotérmica y tomas de corriente compatibles en España. Suministro y tendido de f.o. multimodo.	1,000	14.000,00	14.000,00
9.02	Partida	PA	SCADA Y PPC Suministro e instalación de sistema de scada y control de potencia de la planta cumpliendo código de red (PPC) para registrar, controlar e informar sobre el comportamiento de la planta. pp proporcional de ayuda de equipos auxiliares. Medida la unidad de obra ejecutada y probada	1,000	8.000,00	8.000,00
9.03	Partida	ud	ESTACIÓN METEOROLÓGICA Suministro e instalación de estación meteorológica, incluyendo piranómetro, sensores de parámetros ambientales, terminal inteligente Gateway/datalogger Zigbee para unidades ZB-Connection con conexiones ethernet, USB y Wifi. Soporta conexión de modem GPRS o 3G externo. Es el equipo principal del sistema de sensores que se conectará directamente al router de la planta para transmitir la información recogida. Incluso antena de exterior, incluso suministro y montaje de poste. Unidad totalmente instalada y conexionada	1,000	4.500,00	4.500,00
				9	26.500,00	26.500,00

 BORIMER INVESTMENTS SL	PRESUPUESTO PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
		FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	VERSIÓN :	02

Código	Tipo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€)	Importe (€)
10	Capítulo		SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA		79.668,35	79.668,35
10.01	Partida	ud	SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA	1,000	79.668,35	79.668,35
			Suministro y montaje de sistema perimetral de seguridad y videovigilancia incluyendo postes de acero galvanizado para montaje de videocámaras, sistema de control de acceso, sistema de anti intrusión personal, CCTV incluyendo cámaras con visión infrarroja, focos infrarrojos con sus lámparas, red de datos de seguridad, centro de seguridad local, repuestos para montaje y puesta en servicio, almacenamiento, embalaje y transporte, totalmente instalado, incluyendo medios de elevación, accesorios, preparativos, trabajos y útiles necesarios para realizar una correcta instalación, calibrado y pruebas con CRA.			
				10	79.668,35	79.668,35
11	Capítulo		SEGURIDAD Y SALUD		19.792,00	19.792,00
11.01	Partida	ud	SEGURIDAD Y SALUD	1,000	19.792,00	19.792,00
			Partida Alzada a justificar por el cumplimiento de la Normativa de Seguridad y Salud en la Construcción, tanto a nivel de protecciones individuales como Colectivas, según estudio de seguridad y salud.			
				11	19.792,00	19.792,00
12	Capítulo		GESTIÓN DE RESIDUOS		20.630,21	20.630,21
12.01	Partida	ud	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,000	20.630,21	20.630,21
			Partida alzada a justificar para la correcta gestión de los residuos derivados de la construcción y embalajes, así como su tratamiento en vertederos y/o gestores autorizados, según estudio de gestión de residuos.			
				12	20.630,21	20.630,21
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL					2.502.450,34	2.502.450,34

 BORIMER INVESTMENTS SL	PRESUPUESTO PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	02

2 PRESUPUESTO. RESUMEN

A continuación, se detalla el presupuesto de la planta fotovoltaica con las partidas generales.

PLANTA FV	
1 TRABAJOS PREVIOS	58.500,00 €
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	24.317,46 €
3 URBANIZACIÓN	64.056,12 €
4 ESTRUCTURAS	741.621,63 €
5 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	1.011.669,12 €
6 INVERSORES	91.200,00 €
7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA BT PLANTA FV	151.542,70 €
8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA MT PLANTA FV	211.750,00 €
9 CONTROL Y MONITORIZACIÓN	26.500,00 €
10 SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA	79.668,35 €
11 SEGURIDAD Y SALUD	19.792,00 €
12 GESTIÓN DE RESIDUOS	20.630,21 €
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL PLANTA FV	2.501.247,59 €
13% GASTOS GENERALES	325.162,19 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	150.074,86 €
PRESUPUESTO DE CONTRATA PLANTA FV	2.976.484,63 €
IVA	625.061,77 €
PRESUPUESTO TOTAL PLANTA FV	3.601.546,40 €

Este presupuesto total asciende a **TRES MILLONES SEISCIENTOS UN MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS Y CUARENTA CÉNTIMOS.**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Antonio Moreno Sánchez
Colegiado 1.327 COGITI CREAL

 BORIMER INVESTMENTS SL	ANEXO TÉCNICO Nº2 PROYECTO DE EJECUCIÓN	REF. ENERMAT:	SPA-2024-02
		PROMOTOR :	BORIMER INVESTMENTS SL
 RENOVABLES	PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED PF VALDEHIGUERAS	FECHA CREACIÓN :	SEPTIEMBRE 2026
		VERSIÓN :	00

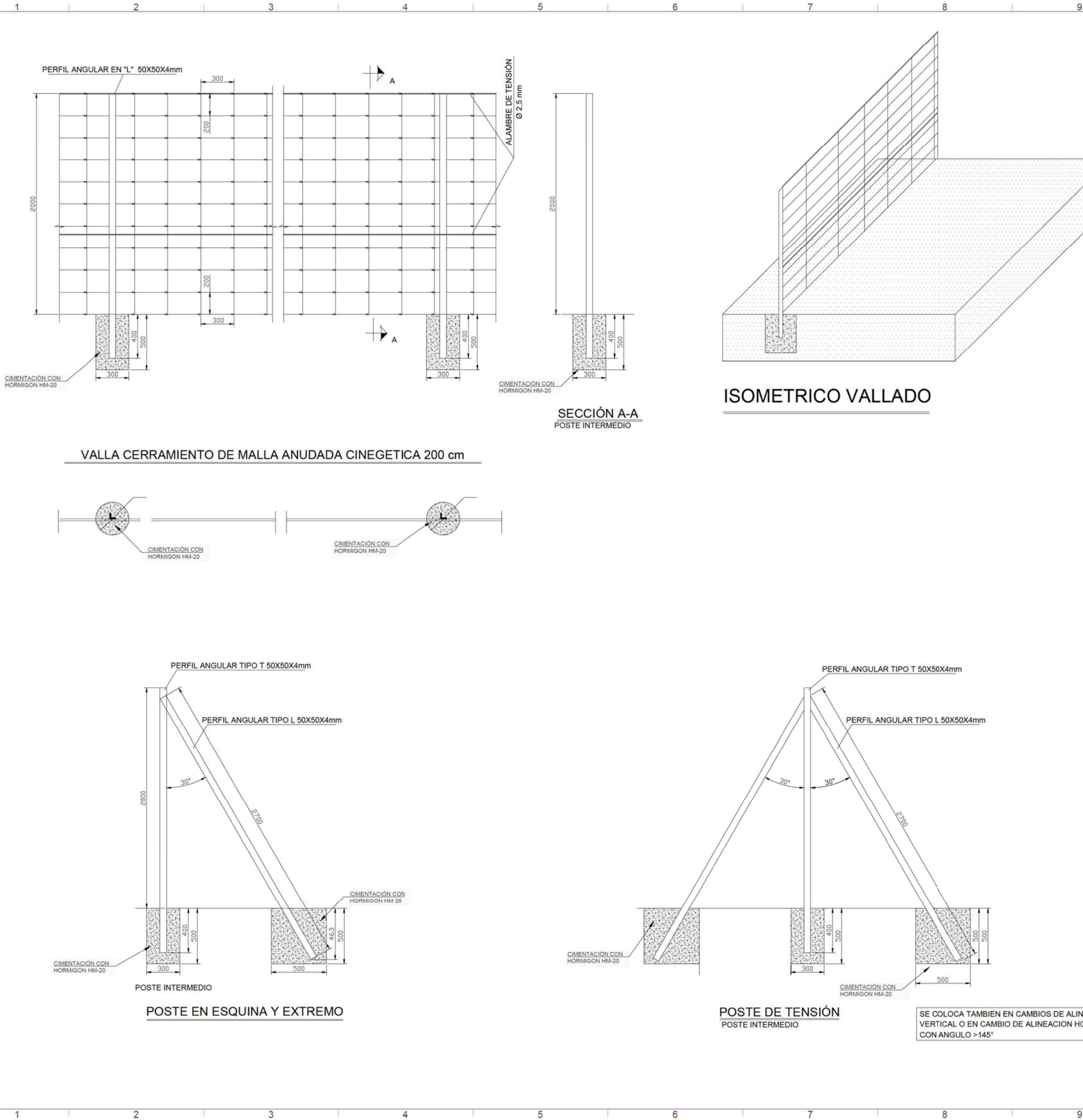
10 PLANOS.

A continuación, se adjunta los planos que han sufrido una actualización en base a las modificaciones indicadas.

- SPA-2024.02-VAL-1115-CV-DRW-RNX-00-DETALLE VALLADO
- SPA-2024.02-VAL-1130-CV-DRW-01-CENTRO DE TRANSFORMACIÓN-PROTECCIÓN-MEDIDA-CONTROL

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINantemente PROHIBIDO MODIFICAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE ENERMAT RENOVABLES, S.L. EN NINGÚN CASO, LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

SPA-2024 02-VAL-1115-CV-DRW-00-DETALLE VALLADO DWG



NOTAS:

- La altura máxima será de 2 metros.
- La malla a colocar será metálica anudada de tipo ganadero, debiendo respetar las siguientes medidas 200/20/30 (altura / separación entre hilos horizontales / separación entre hilos verticales, en cm). Se recomienda que la sujeción de la malla se realice mediante postes de madera tratada para una mejor integración en el paisaje del entorno.
- De forma alternativa se podrá utilizar otro diseño de malla, siempre y cuando se dispongan un cuadro inferior de 15x30 cm (separación entre hilos horizontales / separación entre hilos verticales, en cm).
- No tendrá ni anclaje al suelo ni cable tensor inferior.
- No podrá contar con voladizos o con visera superior.
- En cualquier caso, carecerá de elementos cortantes o punzantes, dispositivos o trampas que permitan la entrada de fauna silvestre que impidan o dificulten su salida. No se permite en ningún caso tener incorporados dispositivos para conectar corriente eléctrica.
- Cumplirá con la normativa vigente en la Comunidad Valenciana.

Potencia POI:	4,999 MW
Potencia Instalada (inversores):	4,8 MW
Potencia DC (paneles):	5,39616 MW
Inclinación :	55°/-55° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	RSM132-8-730BHDG
Cantidad:	7.392 ud
Instalación:	Tracker 1Vx14 / 1Vx28 / 1Vx42
Pitch:	4,50 m.
Inversor:	HUAWEI 330KTL-H1
Cantidad inversores:	16 x 300 kW
Strings:	264 strings x 28 módulos
Municipio:	Mostoles
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 427114,7477 Y: 4461066,4994 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28092A0130002300000OR

PROYECTO:	CLIENTE:
PF VALDEHIGUERAS	BORIMER INVESTMENTS, S.L.

TITULO:	DETALLE VALLADO
---------	-----------------

Nº PLANO	HOJA:
1115-CV	1 DE 1

PAPEL:	ESCALA:
TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297"	SE
TAMAÑO TIPO "A-3"	

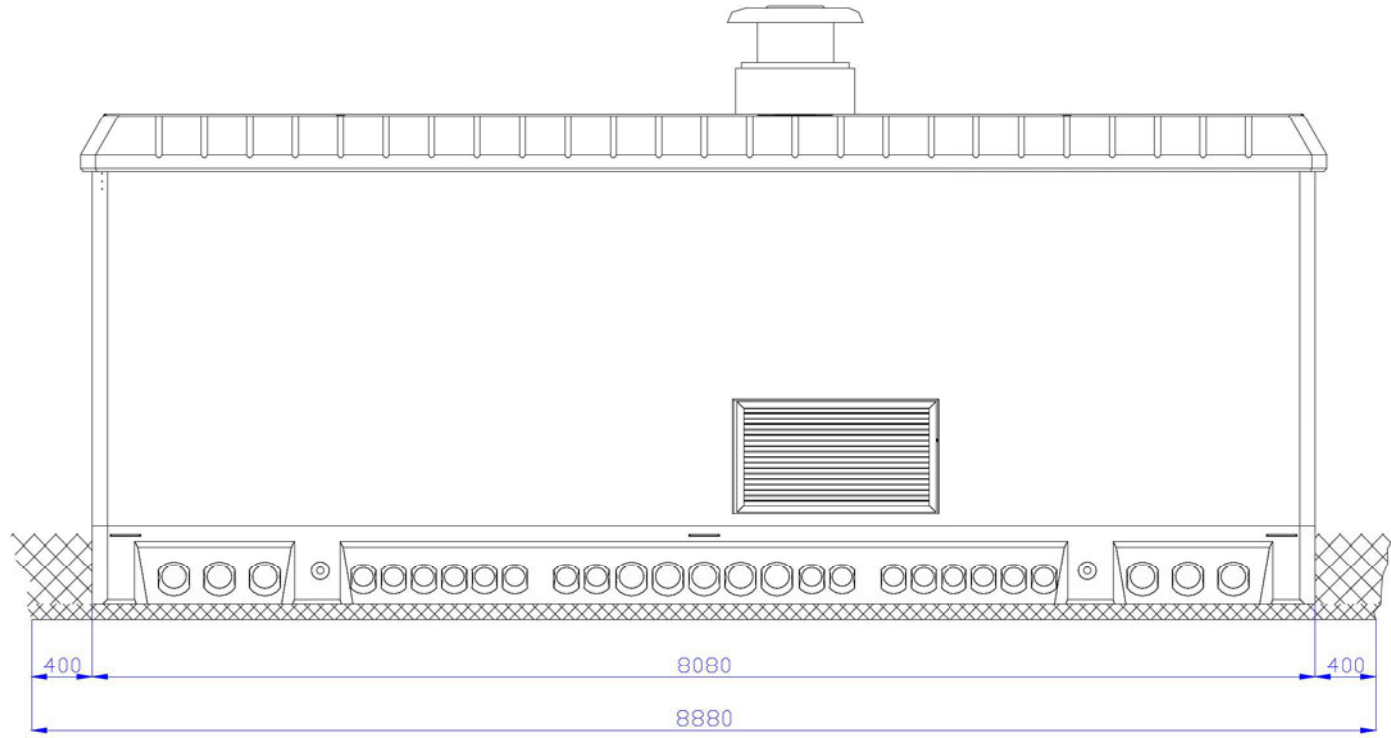
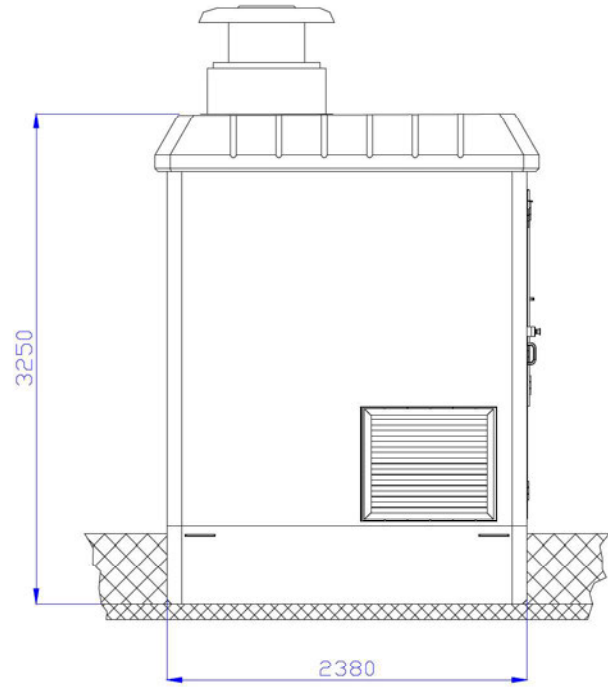
DIBUJADO POR:			
APROBADO POR:			
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	12.06.2025	J.C.R.



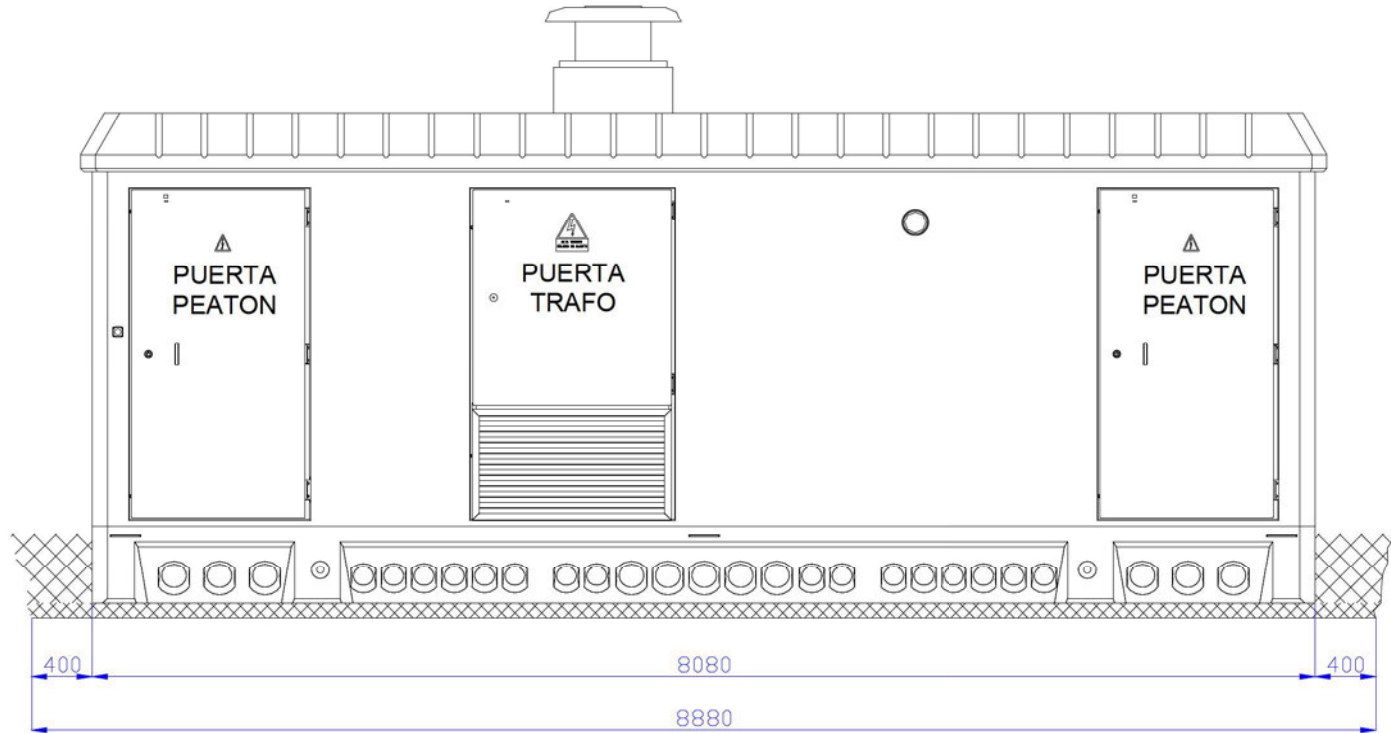
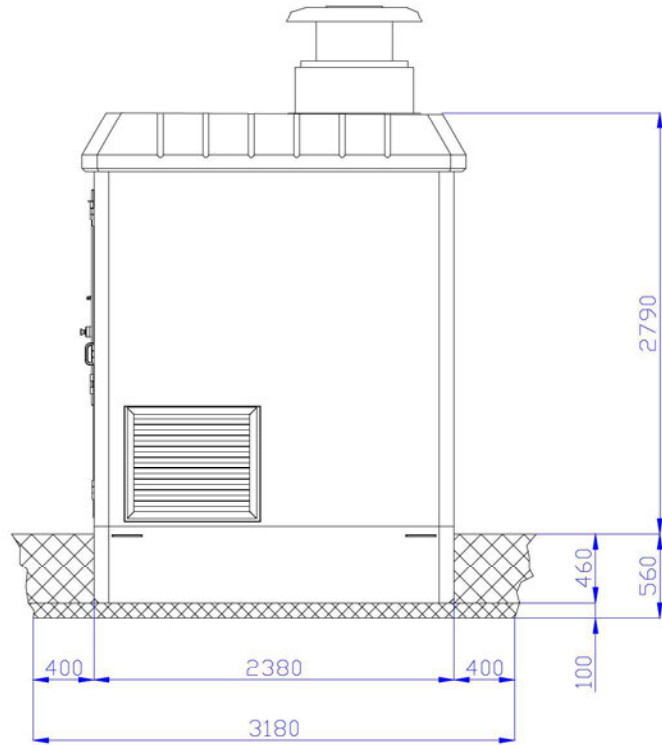
FASE PROYECTO:			
☒ Desarrollo	☐ Contrato	☐ Construcción	☐ As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO MODIFICAR, EXPLOTAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE ENERMAT RENOVABLES, S.L. EN CUALQUIER CASO, LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO.

SPA-2024 02-VAL-1130-CV-DRW-01-CENTRO DE TRANSFORMACIÓN-PROTECCIÓN-MEDIDA-CONTROL DWG



VISTA POSTERIOR



VISTA FRONTAL



NOTAS:

- Las señales de advertencia deben colocarse en el muro exterior existente, en la puerta de entrada y en el exterior de todos los componentes de acuerdo con las normas vigentes.
- Todos los dispositivos que se encuentren dentro de los armarios y cajas estarán etiquetados con una etiqueta grabada o indeleble.

Potencia POI:	4,999 MW
Potencia Instalada (inversores):	4,8 MW
Potencia DC (paneles):	5,39616 MW
Inclinación:	55°/-55° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	RSM132-8-730BHDG
Cantidad:	7.392 ud
Instalación:	Tracker 1Vx14 / 1Vx28 / 1Vx42
Pitch:	4,50 m.
Inversor:	HUAWEI 330KTL-H1
Cantidad inversores:	16 x 300 kW
Strings:	264 strings x 28 módulos
Municipio:	Mostoles
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 427114,7477 Y: 4461066,4994 H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28092A0130002300000R

PROYECTO:	CLIENTE:
PF VALDEHIGUERAS	BORIMER INVESTMENTS, S.L.

TITULO:	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL
---------	--

Nº PLANO	HOJA:
1130-CV	1 DE 2

PAPEL:	ESCALA:
TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297"	S/E
TAMAÑO TIPO "A-3"	
A4 A3 A2 A1 A0	

DIBUJADO POR:

APROBADO POR:

REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	12.06.2025	J.C.R.
01	Incluir detalle bandeja recogida de aceite	10.09.2026	R.C.C.

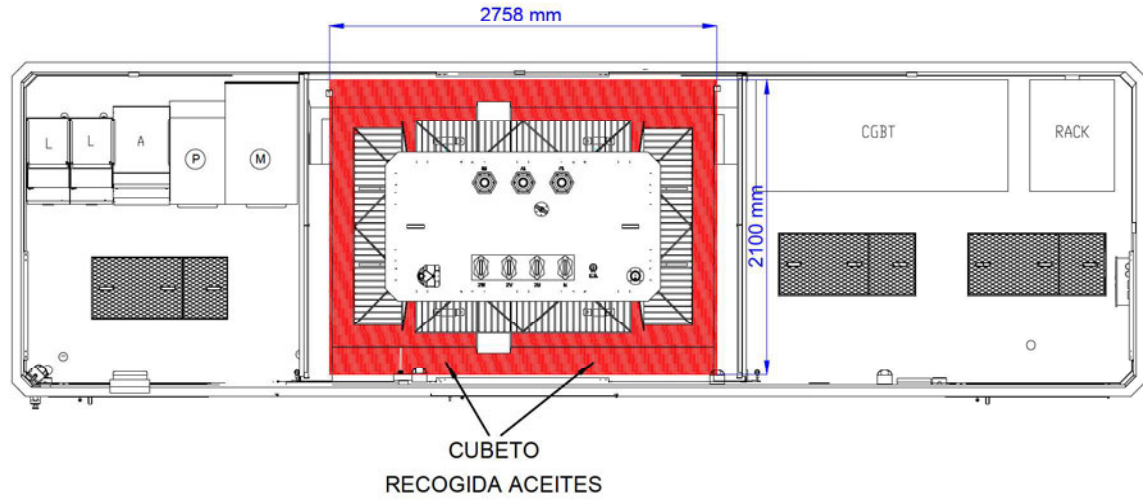


FASE PROYECTO:

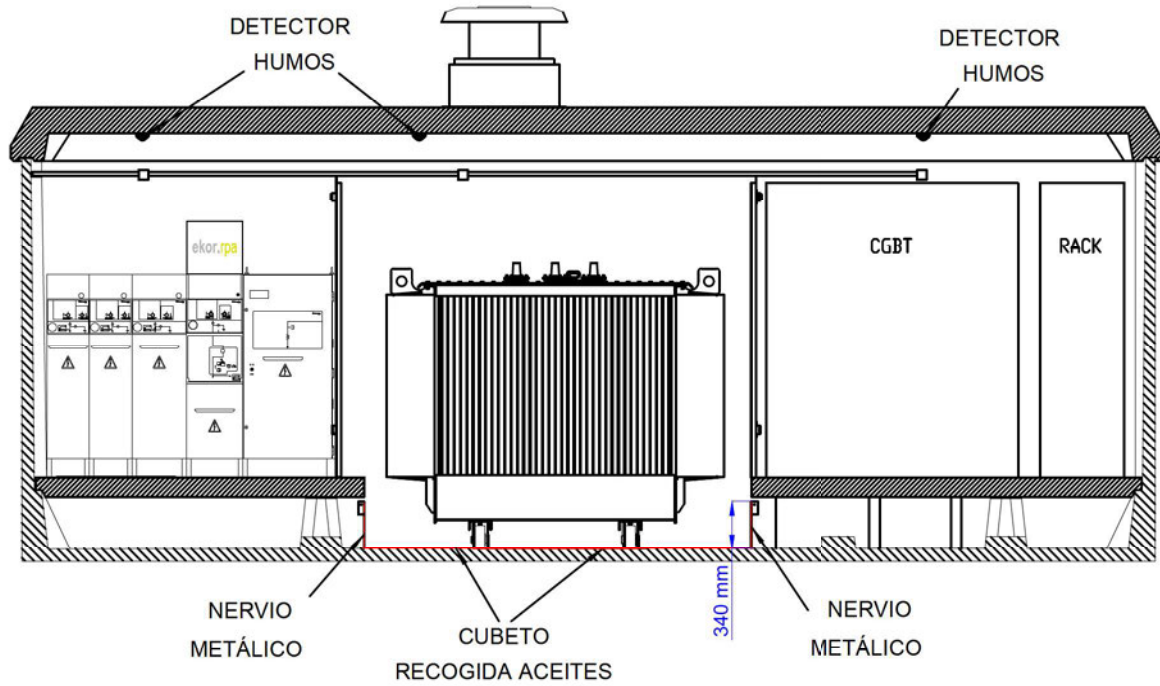
☒ Desarrollo ☐ Contrato ☐ Construcción ☐ As Built

LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA EN ESTE DOCUMENTO ES CONFIDENCIAL Y DE USO RESTRINGIDO, Y PUEDE UTILIZARSE ÚNICAMENTE PARA LOS FINES DEL PRESENTE DOCUMENTO. QUEDA TERMINantemente PROHIBIDO REPRODUCIR, COPIAR, REPRODUCIR, COMUNICAR A TERCEROS O DISTRIBUIR TODO O PARTE DEL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE ENERMAT RENOVABLES, S.L. EN CUALQUIER CASO, LA FALTA DE RESPUESTA A LA CORRESPONDIENTE SOLICITUD, PODRÁ ENTENDERSE COMO UNA PRESUNTA AUTORIZACIÓN PARA SU USO

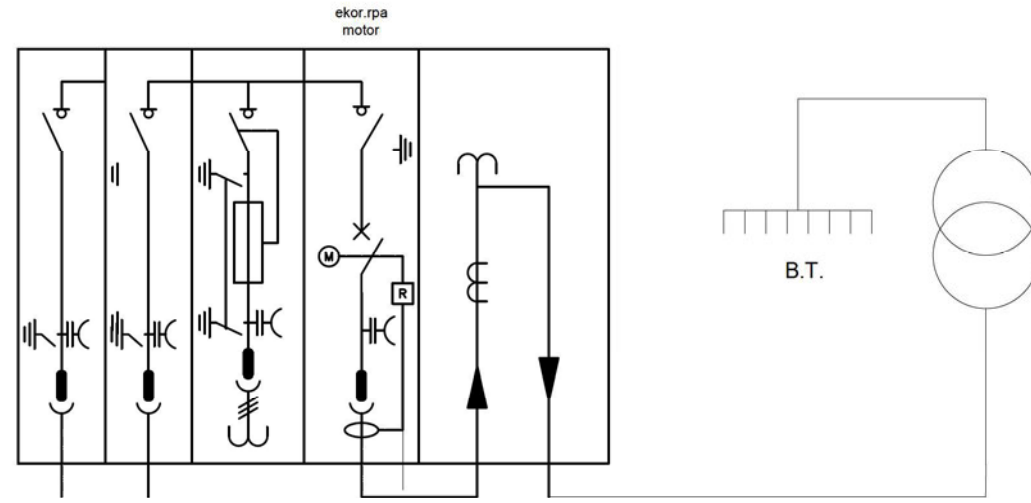
SPA-2024-02-VAL-1130-CV-DRAW-01-CENTRO DE TRANSFORMACIÓN-PROTECCIÓN-MEDIDA-CONTROL



VISTA PLANTA INTERIOR



VISTA FRONTAL INTERIOR



ESQUEMA UNIFILAR

NOTAS:

- Las señales de advertencia deben colocarse en el muro exterior existente, en la puerta de entrada y en el exterior de todos los componentes de acuerdo con las normas vigentes.
- Todos los dispositivos que se encuentren dentro de los armarios y cajas estarán etiquetados con una etiqueta grabada o indeleble.

Potencia POI:	4,999 MW
Potencia Instalada (inversores):	4,8 MW
Potencia DC (paneles):	5,39616 MW
Inclinación:	55°/-55° ; Azimut 0°
Modulo y potencia:	RSM132-8-730BHDG
Cantidad:	7.392 ud
Instalación:	Tracker 1Vx14 / 1Vx28 / 1Vx42
Pitch:	4,50 m.
Inversor:	HUAWEI 330KTL-H1
Cantidad inversores:	16 x 300 kW
Strings:	264 strings x 28 módulos
Municipio:	Mostoles
Provincia:	Madrid
País:	España
Sistema de Coordenadas:	UTM/ETRS89
Centro Geometrico:	X: 427114,7477
	Y: 4461066,4994
	H: 30
Parcela (Centro Geom.):	28092A0130002300000R

PROYECTO:	CLIENTE:
PF VALDEHIGUERAS	BORIMER INVESTMENTS, S.L.

TITULO:	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL
---------	--

Nº PLANO	HOJA:
1130-CV	2 DE 2

PAPEL:	ESCALA:
TAMAÑO ORIGINAL "420 X 297"	S/E
TAMAÑO TIPO "A-3"	
A4 A3 A2 A1 A0	

DIBUJADO POR:			
APROBADO POR:			
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	INIC.
00	Diseño Inicial	12.06.2025	J.C.R.
01	Incluir detalle bandeja recogida de aceite	10.09.2026	R.C.C.



FASE PROYECTO:			
☒ Desarrollo	☐ Contrato	☐ Construcción	☐ As Built