

REFORMADO AL PROYECTO

DE

**PLANTA FOTOVOLTAICA DE 4,99 MW
"POLVORÍN"**

y

**SUS INFRAESTRUCTURAS DE
EVACUACIÓN**

EN T.M. DE BADAJOZ (BADAJOZ)





Hoja de Control de Firmas Electrónicas

El siguiente documento contiene el registro de firmas electrónicas internas que garantiza de forma independiente, la seguridad del documento PDF y todo su contenido. Una vez que el Colegio firme dicho documento, garantizará la validez de las firmas anteriores.

Primera firma electrónica (Colegiado 1)

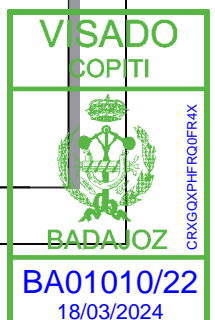
Segunda firma electrónica (Colegiado 2)

Tercera firma electrónica (Colegiado 3)

Cuarta firma electrónica (Colegio)

Quinta firma electrónica (Colegio)

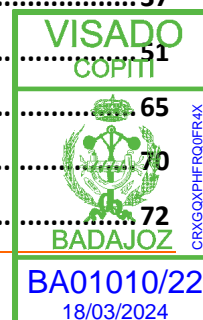
Sexta firma electrónica (Otros)



ÍNDICE

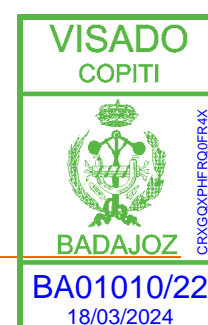
ÍNDICE.....	3
DOCUMENTO I: MEMORIA.	5
1. PETICIONARIO.	6
1.1 Peticionario.....	6
1.2 Autor del proyecto.....	6
2. ANTEDECENTES.....	7
2.1 Antecedentes.....	7
3. OBJETO.....	8
3.1 Objeto y alcance.	8
4. NORMATIVA APLICABLE.....	9
4.1 En materia de Suelo y Ordenación del Territorio:	9
4.2 Sobre el Medio Ambiente:	9
4.3 En materia de Aguas:	10
4.4 En materia de Residuos:.....	10
4.5 En materia de Industria:.....	11
5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL	13
5.1 Modificaciones en el punto de conexión	13
6. UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	14
6.1 UBICACIÓN DE LA Planta fotovoltaica y red de evacuación M.T.....	14
6.2 INFORMACIÓN CATASTRAL DEL EMPLAZAMIENTO.....	18
7. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	22
7.1 PUNTO DE CONEXIÓN	22
7.2 POTENCIA INSTALADA.....	24
7.3 EQUIPOS A INSTALAR.....	28
7.4 INSTALACIONES ELECTRICAS DE GENERACIÓN.....	35
7.5 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	37
7.6 CENTRO DE SECCIONAMIENTO.....	51
7.7 RED MT DE EVACUACIÓN	65
7.8 MODIFICACIÓN L.A.T. 20 KV DE CIERRE DE LA L.A.T. BARRIADA DE LLERA.....	70
7.9 Características de los conductores.....	72

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



7.10	Características de las canalizaciones.....	73
7.11	NUEVO APOYO METÁLICO A INSTALAR.....	78
7.12	CONVERSIÓN DE LÍNEA AÉREA EN SUBTERRÁNEA.	81
7.13	SERVICIOS PROPIOS PLANTA FOTOVOLTAICA.....	86
7.14	CABLEADOS.....	86
7.15	PROTECCIONES	87
7.16	SERVICIOS AUXILIARES.....	90
8.	CONSTRUCCIONES Y OBRAS DE LA PLANTA.....	92
8.1	Movimientos de tierra	92
8.2	Cierre perimetral.....	92
8.3	Cimentación de los edificios prefabricados.....	92
8.4	EDIFICIOS prefabricados de hormigón.	92
8.5	RESUMEN DE ACTUACIONES, EDIFICACIONES Y SUPERFICIES OCUPADAS	98
9.	PRODUCCIÓN ESTIMADA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	100
9.1	Justificación de la estimación	100
10.	DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN.....	102
11.	CONCLUSIÓN	104

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



DOCUMENTO I: MEMORIA

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



1. PETICIONARIO.

1.1 Peticionario

Se redacta el presente documento a petición del TITULAR del mismo que es la mercantil:

FV POLVORIN, SLU

CIF: **B-16779035.**

Domicilio social: **Calle Parque Doñana, 40.
C.P. 06010 Badajoz.
(BADAJOZ)**

1.2 Autor del proyecto

El autor del presente proyecto es el Ingeniero Eléctrico, D. Juan José Montesinos Morillo. NIF: 76224203H y Colegiado nº 220 del COPITIBA BADAJOZ, ANTECEDENTES

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



2. ANTEDECENTES

2.1 Antecedentes

Con fecha 5 de abril de 2.013, los hermanos Elisa y Teodoro Rafael Ardila Rodriguez, segregan y venden la parcela N°60, Polígono 284 del TM de Badajoz, (Badajoz) a Don. Ramón Pérez Alvelo, según escritura firmada ante el notario de Extremadura D. Carlos Alberto Mateos Iñiguez, con número de protocolo 645/2013

Con fecha 02 de agosto de 2.021, D. Juan Ramón Pérez Orrego, cómo heredero de D. Ramón Pérez Alvelo, vende la Parcela nº 60 y una parte de la Parcela nº 29 4 (40.000 m² pendientes de segregar), ambas del Polígono 284 del TM Badajoz (Badajoz), a la mercantil SMART BULDINGS BADAJOZ, SL en virtud del contrato privado de COMPRA-VENTA firmado en Badajoz.

Con fecha 16 de agosto de 2.021 SMART BULDINGS BADAJOZ, SL alquila la finca a la mercantil: **FV POLVORIN, SLU**, según el contrato de alquiler, firmado en Badajoz.

En la actualidad, ambas fincas tienen la calificación urbanística de TERRENO AGRICOLA, y en el transcurso de la tramitación administrativa se procederá a la Solicitud de Calificación Rústica para los terrenos que serán ocupados por la Instalación Fotovoltaica proyectada.

FV POLVORÍN, SLU, solicito a E-Distribución Eléctrica, SLU, el permiso de acceso y conexión a la red de distribución para la implantación en dichas parcelas, de una planta fotovoltaica de 4,990 MW, Contestando afirmativamente y con las condiciones técnicas que debe cumplir dicha conexión, con fecha 05 de enero de 2022. Con Fecha 02 de marzo de 2022, **FV POLVORÍN, SLU**, hace efectivo el importe de las modificaciones de la red existente, contempladas en las condiciones técnicas de la conexión, completando con ello la formalización del Punto de Conexión y el Permiso de acceso a la red, concedido por E-Distribución.

E-DISTRIBUCIÓN Redes Digitales, SLU, **concede de forma DEFINITIVA, el permiso de acceso y conexión** de la Planta Fotovoltaica "EL POLVORÍN" de 4,99 MW, con fecha: **1 de marzo de 2022**

Tras el visado y presentación del proyecto original, han aparecido una serie de modificaciones legales y administrativas que entraban en discrepancias con el primer planteamiento, y en concreto las modificaciones de la LOTUS y la aprobación definitiva del trazado de la carretera de circunvalación "RONDA SUR" de Badajoz, que afectaban al planteamiento inicial de la instalación proyectada, y que han llevado a realizar este REFORMADO AL PROYECTO ORIGINAL, donde se pretende recoger la totalidad de las novedades surgidas, quedando éste cómo único documento oficial para la tramitación administrativa de la Planta Fotovoltaica "EL POLVORÍN" de 4,99 MW.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



3. OBJETO

3.1 Objeto y alcance.

El objeto del presente documento es, exclusivamente, describir las instalaciones necesarias para la completa instalación de la planta fotovoltaica que nos ocupa, **de 4,99 MW de potencia nominal**, con seguidores horizontales de UN eje, así como sus instalaciones de evacuación, hasta el punto de conexión determinado por la empresa distribuidora de la zona E-distribución Redes Digitales, SLU., según su "propuesta previa de acceso y conexión" de fecha 5 de enero de 2022

En el presente Reformado al Proyecto original, **SE MODIFICAN** los siguientes documentos:

Documento I: **MEMORIA.**

Documento II: **CÁLCULOS.**

Documento V: **PRESUPUESTOS.**

Documento VII: **PLANOS**

No se modifican los documentos siguientes, del proyecto original, **pero también se adjuntan:**

Documento III: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento IV: PLIEGO DE CONDICIONES

Documento VI: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Documento VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS.

Documento IX: ANEXOS.

Junto con la planta fotovoltaica y como expediente administrativo único, QUE NOS OCUPA, se describirá y calculará la infraestructura de evacuación exterior, compuesta por una línea de MT S/C subterránea que, partiendo del Centro de Seccionamiento, conectará éste con el nuevo apoyo de paso a subterránea de la línea MT 20 kV "CAMPAMENTO", donde se ha fijado el punto de conexión a la red de la empresa distribuidora de la zona. El centro de Seccionamiento irá en un edificio compartido entre E-Distribución y el Titular de la Planta FV POLVORÍN, donde además estará la protección general y la medida en MT, de la planta FV.

Así mismo se describirá y calculará la línea de MT 20 kV de Cierre, para el soterramiento de la Línea Aérea MT 20 kV "BARRIADA DE LLERA", cuyo trazado actual interfiere en la implantación de la planta FV proyectada.



4. NORMATIVA APLICABLE

Para la redacción de este PROYECTO se tendrán en cuenta lo estipulado en la legislación vigente:

4.1 En materia de Suelo y Ordenación del Territorio:

- Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura.
- Decreto-Ley 10/2020, de 22 de mayo, de medidas urgentes para la reactivación económica en materia de edificación y ordenación del territorio destinadas a dinamizar el tejido económico y social de Extremadura, para afrontar los efectos negativos de la COVID-19.
- Revisión del Plan General Municipal de Badajoz (PGOU), aprobada definitivamente por Resolución de la Consejería de Medio Ambiente, Urbanismo y Turismo el 07 de noviembre de 2007 y publicadas en el DOE a fecha de 24 de noviembre de 2007.
- Decreto 7/2007, de 23 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de Extremadura.
- Decreto 178/2010, de 13 de agosto, por el que se adoptan medidas para agilizar los procedimientos de calificación urbanística sobre suelo no urbanizable.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras y posteriores modificaciones.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 8/2019, de 5 de abril, para una Administración más ágil en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Ordenanza Municipal del Ayuntamiento de Badajoz.**
- **Plan General Municipal del Ayuntamiento de Badajoz.**

4.2 Sobre el Medio Ambiente:

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



- Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre: Calidad del Aire y Protección Atmosférica.
- Ley 6/2015, de 24 de marzo, Agraria de Extremadura.

4.3 En materia de Aguas:

- Plan Hidrológico de la Cuenca.
- Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de Ley de Aguas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que se desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la ley 29/1985, de 2 de agosto, de Agua
- Real Decreto 9/2008, de 11 de Enero, Modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico establecido por RD 849/1986.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- Corrección de errores del Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.

4.4 En materia de Residuos:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Decreto 49/2015, de 30 de marzo, por el que se regula el régimen jurídico de los suelos contaminados en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.



- Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. Se incluye en anexo la lista de residuos a que se refiere el artículo 7 de la Directiva 2008/98/CE.

4.5 En materia de Industria:

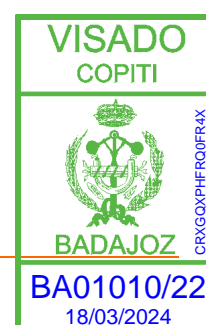
- Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, de Liberalización Industrial.
- Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Aprueba del Reglamento Electrotécnico Baja Tensión. Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Real Decreto 223/08, de 15 de febrero. Reglamento sobre condiciones de seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC- LAT 01 a 09.
- 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 105/2008, de 1 de febrero, Regula la producción y gestión de Residuos de la Construcción.
- Recomendaciones UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- Normalización Nacional. Normas UNE.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Resolución de 20 de mayo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen las especificaciones de detalle para la determinación de la capacidad de acceso de generación a la red de transporte y a las redes de distribución.
- Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.
- Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se reglan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



- Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, de 31 de mayo de 2001, para la que se determina el modelo de contrato tipo y el modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Decreto 352/2001, de 18 de diciembre, sobre procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero de 2008, de Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



5. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1 Modificaciones en el punto de conexión

Las instalaciones objeto del presente documento se ajustan correctamente la **Ley 16/2015**, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, según **Anexo IV (Estudio de Impacto Ambiental Abreviado), grupo 3, apartado a)** Instalaciones de producción de energía solar o eólica que se conecten a la red eléctrica y se localicen en suelo rural, no incluidas en los anexos IV y V"

En el proyecto que nos ocupa, los cambios descritos en el terreno, con la implantación de la Planta fotovoltaica, y el trazado de las líneas subterráneas de MT y BT, así como el desvío y paso a subterráneas de las líneas aéreas MT existentes, que sobrevuelan en la actualidad las parcelas de implantación, con la desaparición de varios apoyos y los correspondientes tramos de líneas, propiedad de E-Distribución Redes Digitales, SLU, tendrán un impacto ambiental TOTALMENTE ACEPTABLE y que será estudiado en el documento anexo de ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ABREVIADO, que se adjunta.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



6. UBICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

6.1 UBICACIÓN DE LA Planta fotovoltaica y red de evacuación m.t.

La planta fotovoltaica objeto de este proyecto se ubica en el Polígono 284, parcelas 60 y 29 del T.M. Badajoz, (Badajoz)

En la siguiente imagen se puede observar la situación de la planta FV:

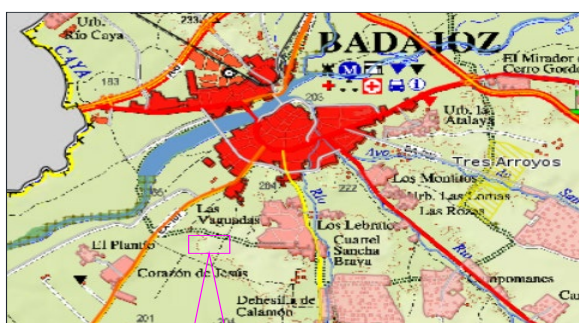


Ilustración 6.1. Doc. I. Memoria - Situación de la planta FV.

Parcela nº	Referencia Catastral
60	06900A284000290000ED
29	06900A284000600000EE

Topográficamente se sitúa en la hoja 801 de la distribución del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/25.000.



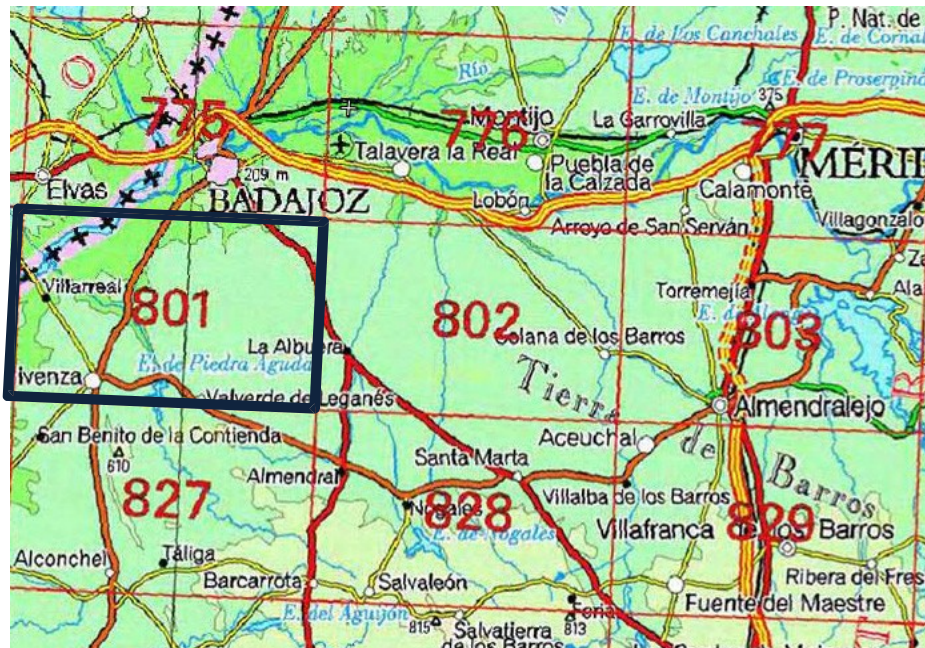


Ilustración 6.2. - Doc. I. Memoria - Situación de la planta FV en cartografía 1:25000.

Y REFLEJADO EN EL PLANO DEL PLAN GENERAL MUNICIPAL.

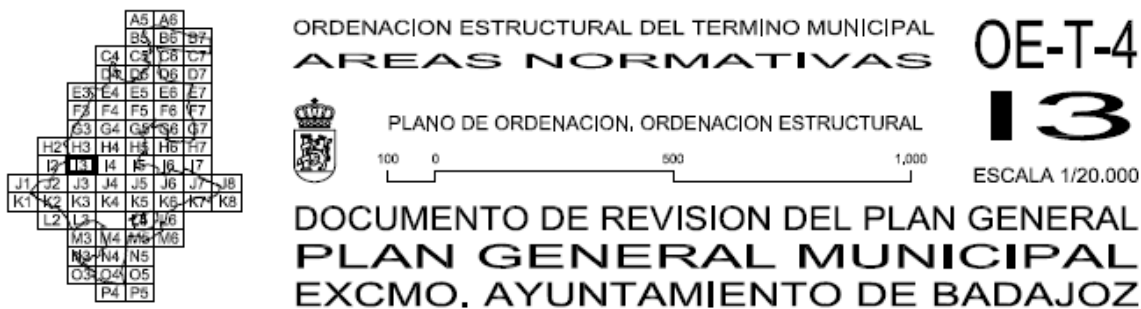


Ilustración 6.3. - Doc. I. Memoria – Cartela de la Hoja del Plan General Municipal de Badajoz.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPFRQ0FR4X
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPFRQ0FR4X



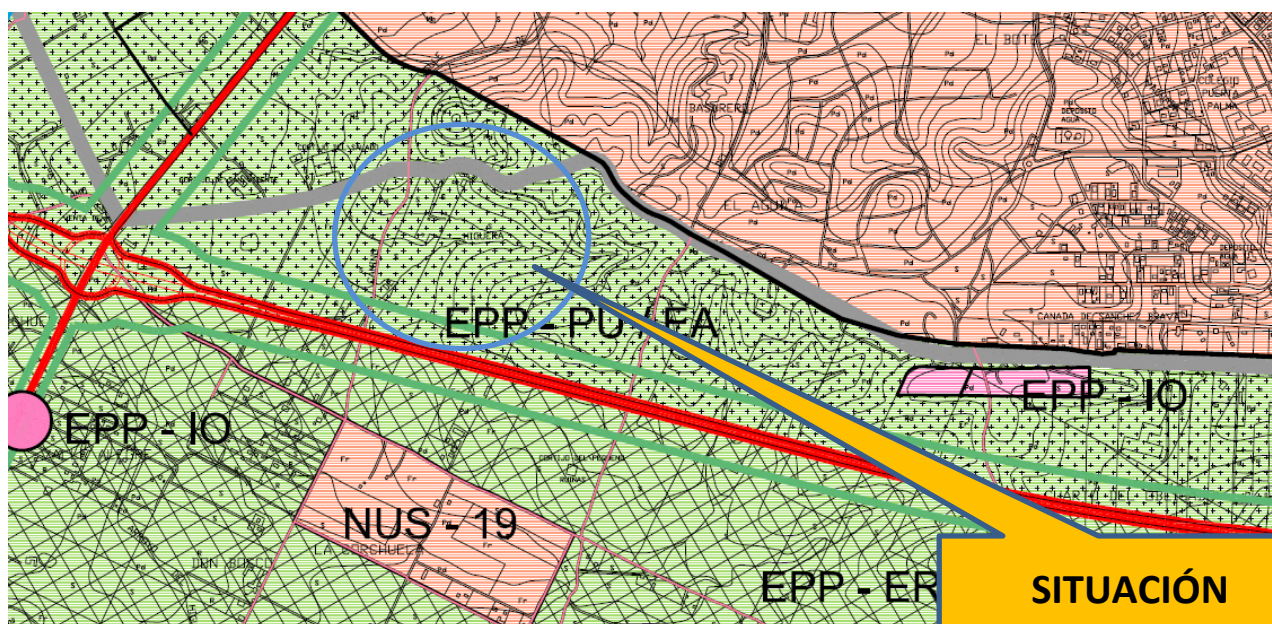


Ilustración 6.4. - Doc. I. Memoria – Situación de la Planta FV en la Hoja OE-T-4-13 del P.G.M. de Badajoz.

Tanto la parcela nº 60, como la 29, están catalogadas, en el Plan General Municipal del Ayuntamiento de Badajoz, como **EPP-PU/EA**, es decir: **ESPECIAL PROTECCIÓN PAISAJISTICA, PERFILES URBANOS Y APROVECHAMIENTO AGROPECUARIO**. Lo que, en la actualidad, **resulta compatible con la actividad proyectada: Producción y venta a red de ENERGÍA ELÉCTRICA POR MEDIOS FOTOVOLTAICOS (RENOVABLES)**, ya que se considerará como INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER INDUSTRIAL.

Dichas parcelas se encuentran situadas en las proximidades de la margen izquierda de la **Carretera EX107 de Badajoz a Olivenza**, en el Paraje conocido como "Cuarto del Obligao", y estará próxima a la futura Carretera de Circunvalación de Badajoz, conocida como "RONDA SUR" en el tramo Ctra. Olivenza- Las Vaguadas, que dispone de un proyecto final y aprobado por la Junta de Extremadura, por lo que se puede comprobar que está fuera de su influencia, pero dado que la parcela 60 se verá afectada por la construcción de un camino de servicio, de nueva creación, cuyo eje discurrirá exactamente por la linde sur de dicha parcela, se tramitará la correspondiente Separata con el fin de describir la afección del camino sobre la la planta proyectada.

En la siguiente imagen se aprecia tanto la parcela nº60 como la parte de la parcela nº 29 que se va a segregar y que ha sido alquilada por **FV POLVORIN, SLU**



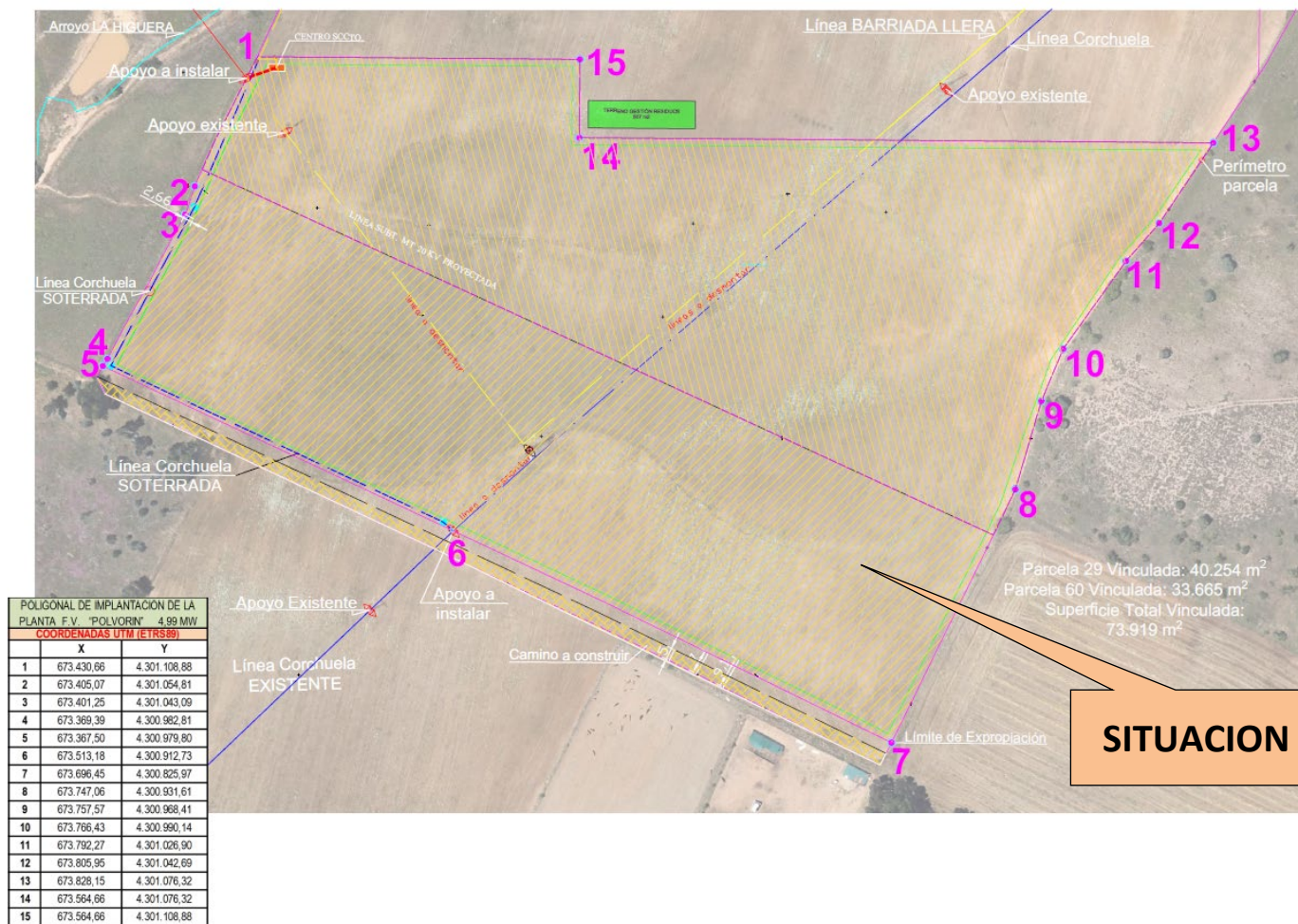


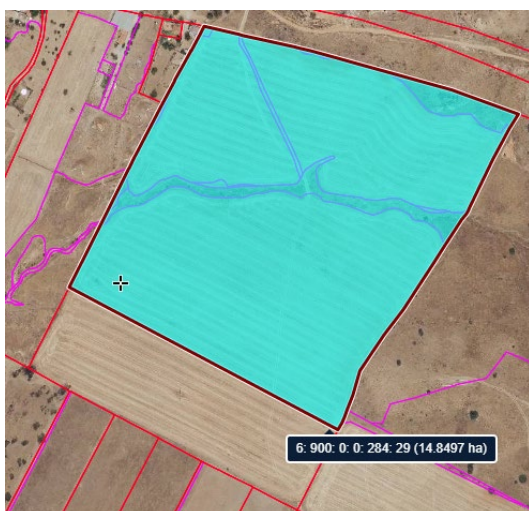
Ilustración 6.5. - Doc. I Memoria – Emplazamiento de la planta en las parcelas ocupadas.

La distancia de las instalaciones proyectadas, referente a los elementos naturales, servicios, infraestructuras y núcleos urbanos más cercanos a la planta fotovoltaica proyectada, serán debidamente descritos en el **Apartado 9.2** de éste mismo documento.

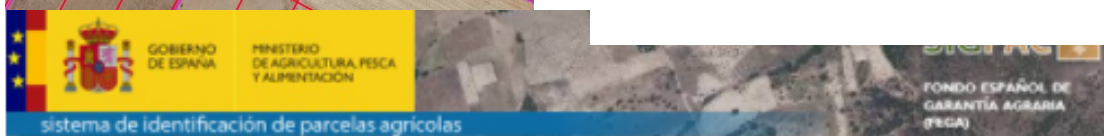
Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



6.2 INFORMACIÓN CATASTRAL DEL EMPLAZAMIENTO.



De esta parcela Nº 29 se segregarán alquilan 40.000 m² (4,0 Ha) lindando con la parcela 60, que juntas conformarán la superficie de actuación de la planta FV "EL POLVORÍN"



La siguiente información es la vigente en SigPac a fecha 04/01/2021.

Fecha de vuelo: 07/2019

Fecha de la cartografía catastral (1): 21/6/2019

Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Polígono	Parcela	Superficie (ha)	Referencia Catastral
6 - BADAJOZ	900 - BADAJOZ	0	0	284	29	14,8497	06900A284000290000EE

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef.Regadío	Incidencias	Región
				(%)	(ha)			
1	0,3822	18,70	PR	0	0		159,140	0103 (2)
2	3,5924	13,20	TA			0		0501 (2)
3	0,6249	5,50	PR	100	0,6249		139	0103 (2)
4	7,7048	8,90	TA			0		0501 (2)
9	0,0176	6,10	IM					
10	0,0124	9,60	IM					
11	0,0291	3,40	TA			0		0103 (2)
12	2,3713	8,50	TA			0		0501 (2)
13	0,0725	11,40	CA					0501 (2)
14	0,0119	4,70	TA			0		0501 (2)
15	0,0306	5,20	PR	0	0		146	0501 (2)

Uso	Superficie (ha)	
	Total	Admisible en Pastos
CA	0,0725	
IM	0,0300	
PR	1,0376	0,6249
TA	13,7096	

OPCIONES DE IMPRESIÓN	IMPRIMIR
<input checked="" type="checkbox"/> Etiquetas	
<input checked="" type="checkbox"/> Recintos	
<input checked="" type="checkbox"/> Árboles	
<input checked="" type="checkbox"/> Elementos del Paisaje	

Ilustración 6.6. - Doc. I Memoria – Copia de la información Catastral de la Parcela 29 del Polígono 284 del TM Badajoz



La siguiente información es la vigente en SigPac a fecha 04/01/2021.


Fecha de vuelo: 07/2019

Fecha de la cartografía catastral (1): 21/6/2019

Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Poligono	Parcela	Superficie (ha)	Referencia Catastral
6 - BADAJOZ	900 - BADAJOZ	0	0	284	60	4,0000	06900A284000600000ED

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef.Regadío	Incidencias	Región
				(%)	(ha)			
4	4,0000	6,30	TA			0		0501 (2)

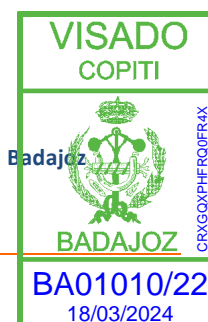
Superficie (ha)		
Uso	Total	Admisible en Pastos
TA	4,0000	

OPCIONES DE IMPRESIÓN		IMPRIMIR
<input checked="" type="checkbox"/>	Etiquetas	
<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos	
<input checked="" type="checkbox"/>	Árboles	
<input checked="" type="checkbox"/>	Elementos del Paisaje	

(1) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

Ilustración 6.7. - Doc. I Memoria – Copia de la información Catastral de la Parcela 60 del Polígono 284 del TM Badajoz



En la actualidad, los terrenos a ocupar con la planta fotovoltaica que se proyecta, así como por los que van a discurrir las líneas eléctricas subterráneas de MT, para la evacuación de la energía producida, están calificados como **TERRENOS AGRICOLAS**, y en ellos se está efectuando la actividad propia de siembra de cereales de secano, por lo que para la nueva actividad proyectada se solicita el cambio RÚSTICO a INDUSTRIAL, con el fin de posibilitar la instalación proyectada que será considerada como **INFRAESTRUCTURAS DE CARÁCTER INDUSTRIAL**

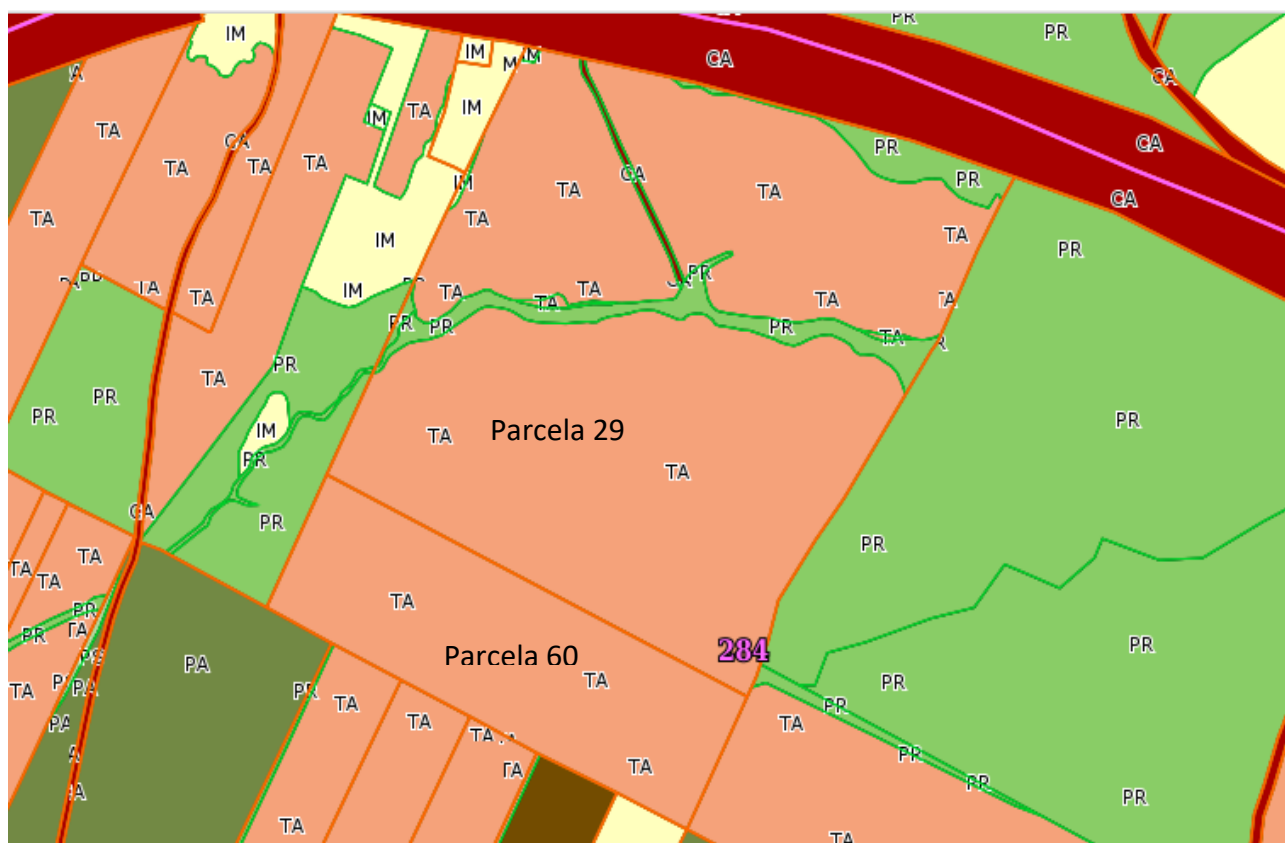


Ilustración 6.8. - Doc. I Memoria – Calificación Urbanística actual de los terrenos a ocupar por la planta FV.

La parte de la parcela 29, (4,00 Ha) que será ocupada por la planta proyectada, y dado que es del mismo propietario, y se explota actualmente sin separación alguna de la parcela 60, será unida a esta para formar una única zona de actuación con una delimitación exterior a la planta.

La Superficie NETA a ocupar por la planta será de 73.919 m²

Descontado el terreno de la parcela 60, que ha sido expropiado para el trazado de la RONDA SUR y que aún no aparece en la cartografía oficial, por lo que el dato es de la OCUPACIÓN REAL.



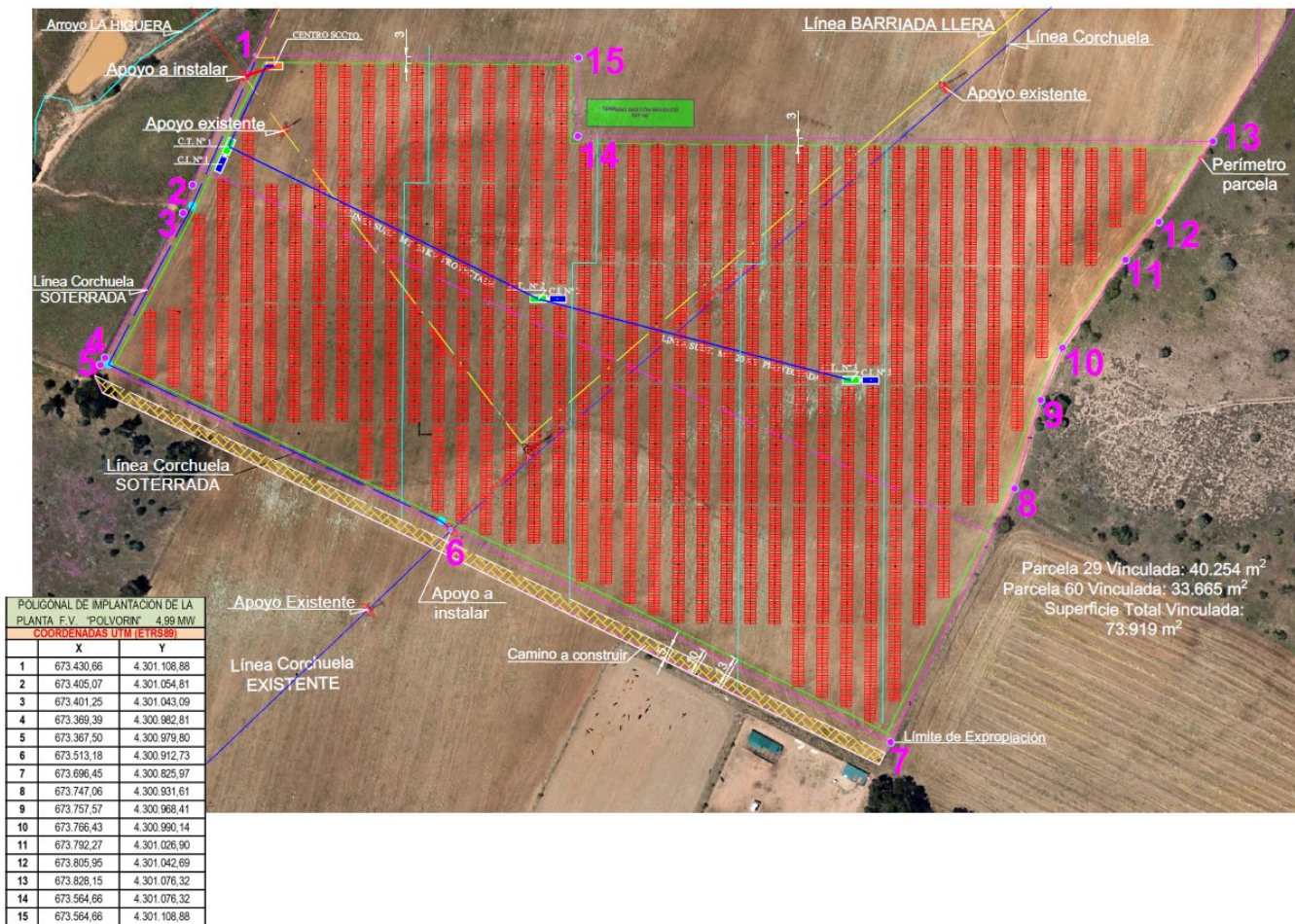


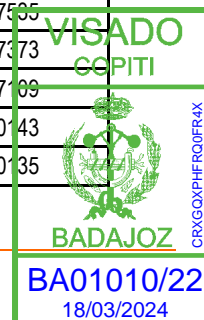
Ilustración 6.9. - Doc. I Memoria – implantación de la Planta FV y poligonal de la instalación

Las coordenadas UTM de la poligonal de la instalación de generación fotovoltaica son:

POLIGONAL DE IMPLANTACION DE LA PLANTA F.V. "POLVORIN" 4,99 MW			
COORDENADAS UTM (ETRS89)			
	X	Y	
1	673.430,66	4.301.108,88	
2	673.405,07	4.301.054,81	
3	673.401,25	4.301.043,09	
4	673.369,39	4.300.982,81	
5	673.367,50	4.300.979,80	
6	673.513,18	4.300.912,73	
7	673.696,45	4.300.825,97	
8	673.747,06	4.300.931,61	
9	673.757,57	4.300.968,41	
10	673.766,43	4.300.990,14	
11	673.792,27	4.301.026,90	
12	673.805,95	4.301.042,69	
13	673.828,15	4.301.076,32	
14	673.564,66	4.301.076,32	
15	673.564,66	4.301.108,88	

POLIGONAL DE IMPLANTACION DE LA PLANTA F.V. "POLVORIN" 4,99 MW			
COORDENADAS Grados Decimales			
	Latitud	Longitud	
1	38,841714	-7,001678	
2	38,841232	-7,001986	
3	38,841127	-7,002033	
4	38,840591	-7,002415	
5	38,840564	-7,002438	
6	38,839931	-7,000777	
7	38,839114	-6,998689	
8	38,840055	-6,998079	
9	38,840384	-6,997949	
10	38,840578	-6,997841	
11	38,840904	-6,997505	
12	38,841044	-6,997373	
13	38,841342	-6,997109	
14	38,841394	-7,000143	
15	38,841688	-7,000135	

Tabla 6.1 - Doc. I. Memoria - Coordenadas de la planta FV



7. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Según el **Real Decreto 413/2014**, en su Título I, Artículo 2. *Ámbito de aplicación*, el grupo de clasificación en el que estaría encuadrada la instalación fotovoltaica proyectada será: en la **Categoría b**, *Instalaciones que utilicen como energía primaria alguna de las energías renovables no fósiles*, y dentro de esta categoría, en el **subgrupo b.1.1** *Instalaciones que únicamente utilicen la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica*.

7.1 PUNTO DE CONEXIÓN

El punto de conexión concedido por E-Distribución Redes Digitales, SLU, según el documento de fecha 05 de enero de 2022, que se adjunta, al final de la MEMORIA como ANEXO-1, se especifican las siguientes condiciones del punto de acceso y conexión.

- Potencia Acceso Solicitada: 4.990 kW
- Capacidad de Acceso Concedida: 4.990 kW
- Punto de conexión solicitado: VAGUADAS 220
- Punto de conexión concedido: \S_MARINA\20\CAMPAMENTO
- Coordenadas UTM del punto de conexión concedido: 29, 673424.2, 4301039.01
- Tensión nominal (V): 20.000
- Potencia de cortocircuito máxima de diseño (MVA): 866
- Potencia de cortocircuito mínima (MVA): 119
- Tipo de significatividad (s/art. 8 del RD 647/20): Tipo B

Y en el Pliego de Condiciones Técnicas, se concreta:

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

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

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro:

- Refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones en servicio (a cargo del solicitante):
 - Adecuación del apoyo A410635 perteneciente a la línea de MT denominada "CAMPAMENTO" a la tensión de 20000V procedente de la estación "S_MARINA" a la normativa vigente para futura derivación con conversión A/S.
 - Puesta en servicio de telecontrol para el telemando del centro de seccionamiento y entrega
 - Instalación de Relé de Control de Retorno en posición de Subestación S_Marina.
- Entronque y conexión a la red existente.



Y continúa:

- Trabajos necesarios para la conexión de la instalación de generación hasta el punto de conexión con la red de distribución, que vayan a formar parte de la red de distribución.

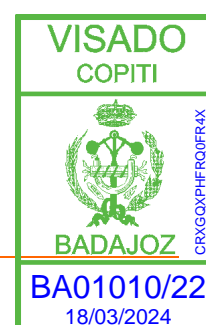
Los trabajos incluidos en este apartado, al no suponer actuaciones sobre instalaciones en servicio, podrán ser realizados, a decisión del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por la empresa distribuidora:

- Instalar nuevo Centro de seccionamiento y entrega para con acceso desde el exterior de la finca, así como, las líneas de MT de entrada y de salida del mismo hacia el apoyo de entronque a instalar.
- Debido a que hay un tramo aéreo de la línea de media tensión que por interferencias con la planta debe desaparecer, el cierre de la línea en lugar de realizarse en el mismo apoyo de la conexión se hará mediante cable subterráneo en otro centro de Seccionamiento proyectado para futura planta "El Higueral" (consultar plano anexo)
- Asimismo en el proyecto de ejecución se incluirá el apoyo del entronque para la legalización de éste, al ser parte de la extensión de red.

De conformidad con lo establecido en el artículo 26.1 de la **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, **del Sector Eléctrico**, los titulares de las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación del anteriormente citado real decreto tendrán los siguientes derechos:

- a) Contratar la venta o adquisición de energía eléctrica en los términos previstos en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre y en sus disposiciones de desarrollo.
- b) Despachar su energía a través del operador del sistema en los términos que se establezcan reglamentariamente.
- c) Tener acceso a las redes de transporte y distribución, en los términos que se establezcan reglamentariamente.
- d) Percibir la retribución que les corresponda por su participación en el mercado de producción de energía eléctrica a través de cualquiera de sus modalidades de contratación y, en su caso, el régimen retributivo específico regulado en el título IV de este real decreto.
- e) Recibir la compensación a que pudieran tener derecho por los costes en que hubieran incurrido en supuestos de alteraciones en el funcionamiento del sistema, en los casos previstos en el artículo 7.2 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



7.2 POTENCIA INSTALADA

El presente documento contiene la memoria técnica para la dotación de la **infraestructura** de una planta fotovoltaica de **4,99 MWn** (megavatios nominales) de potencia nominal, producto de la suma de los inversores previstos, y de **5.976,47 kWp**. (kilovatios pico) producto de la suma de la potencia unitaria de los módulos fotovoltaicos que configuran la instalación.

Por ello podemos concretar que **LA POTENCIA INSTALADA ES: 4,99 MW (4.990 KW)** (Según el Artículo 3. *Potencia instalada*. del RD 423/2014, 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)

En la siguiente tabla se indican las principales características de la instalación:

Potencia INSTALADA de la Planta FV:	4.990 kW
Numero de inversores	4 x 1.000 kWn + 1 x 990 kWn
Fabricante de los inversores:	ABB
Tipo de inversor:	ABB FIMER 1MW PVS 980
Tipo de Control de Potencia Nominal	Limitación Electrónica para los 990 kW
Número de módulos:	10.966 Uds
Fabricante de los módulos FV:	JA SOLAR
Modelo de módulo FV:	JAM72S30-545/MR (545 Wp)
Potencia PICO de la instalación:	5.976,47 kWp
Estructuras de instalación:	SEGUIDOR HORIZONTAL A UN EJE
Número de seguidores	139 Seguidores.
Fabricante Seguidor	SOLTEC
Tipo Seguidor	SOLARFIHGTER
Paneles por seguidor	84 paneles max / seguidor
Producción estimada kWh/año.	11.871.615 kWh / año
Ahorro CO2	4.063.414 kg

Tabla 7.2 - Doc. I. Memoria - Características de la instalación fotovoltaica de 4,99 MWn / 5.976,47 Wp.

Los módulos se instalarán sobre seguidores horizontales de UN eje, conectada a la red eléctrica, ubicadas en las parcelas descritas en el punto anterior.

La instalación se dividirá en **4 Subinstalaciones de 1 MWn** y **1 Subinstalación de 0,99 MWn** de potencia nominal **INSTALADA**, gestionadas por sus respectivos inversores.

En las tablas siguientes se indican las principales características de las subinstalaciones:

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



SUBINSTALACIÓN 1 - 1 MW

EN C.I. Nº 1

SEGUIDORES	MODULOS 545 Wp	SUMAS
20	84	1680
2	80	160
1	52	52
1	56	56
3	46	138
1	38	38
nº modulos		2.124
Potencia Unitaria WP:		545 Wp
Potencia de generación FV		1.157,58
Potencia INVERSOR kWn		1.000

SUBINSTALACIÓN 2 - 1 MW

EN C.I. Nº 2

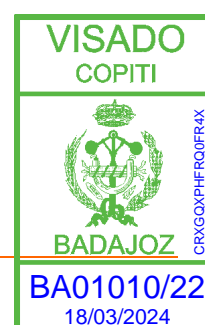
SEGUIDORES	MODULOS 545 Wp	SUMAS
22	84	1848
1	78	78
3	70	210
1	62	62
1	56	56
nº modulos		2.254
Potencia Unitaria WP:		545 Wp
Potencia de generación FV		1.228,43 kWp
Potencia INVERSOR kWn		1.000 kWn

SUBINSTALACIÓN 3 - 1 MW

EN C.I. Nº 2

SEGUIDORES	MODULOS 545 Wp	SUMAS
24	84	2016
1	78	78
1	70	70
1	56	56
nº modulos		2.220
Potencia Unitaria WP:		545 Wp
Potencia de generación FV		1.209,90 kWp
Potencia INVERSOR kWn		1.000 kWn

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



SUBINSTALACIÓN 4 - 1 MW

EN C.I. Nº 3

SEGUIDORES	MODULOS 545 Wp	SUMAS
22	84	1848
2	70	140
1	68	68
1	56	56
1	50	50
1	42	42
nº modulos		2.204
Potencia Unitaria WP:		545 Wp
Potencia de generación FV		1.201,18 kWp
Potencia INVERSOR kWn		1.000 kWn

SUBINSTALACIÓN 5 - 0,99MW

EN C.I. Nº 3

SEGUIDORES	MODULOS 545 Wp	SUMAS
22	84	1848
1	66	66
1	64	64
1	56	56
1	46	46
1	54	54
1	30	30
nº modulos		2.164
Potencia Unitaria WP:		545 Wp
Potencia Unitaria WP:		1.179,38 kWp
Potencia INVERSOR kWn		990 kWn

RESUMEN

nº modulos	10.966
Potencia Unitaria WP:	545 Wp
kWp	5.976,47
kWn	990

Tabla 7.3 - Doc. I. Memoria - División de la instalación en Subinstalaciones.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



Las estructuras se distribuirán dentro del terreno disponible respetando las distancias mínimas requeridas, para evitar un sombreado significativo entre ellas, y la normativa urbanística y medioambiental.

Durante el replanteo del proyecto se ampliarán en lo posible dichas distancias para aprovechar al máximo el terreno disponible, minimizando así la proyección de sombras entre generadores, respetando en todo momento las distancias adecuadas con los límites de la parcela. Así mismo, se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones y accidentes geográficos en el replanteo.

En la siguiente ilustración se pueden observar las subinstalaciones de la planta FV, proyectada. Reflejadas con más detalle en los **Planos adjuntos**

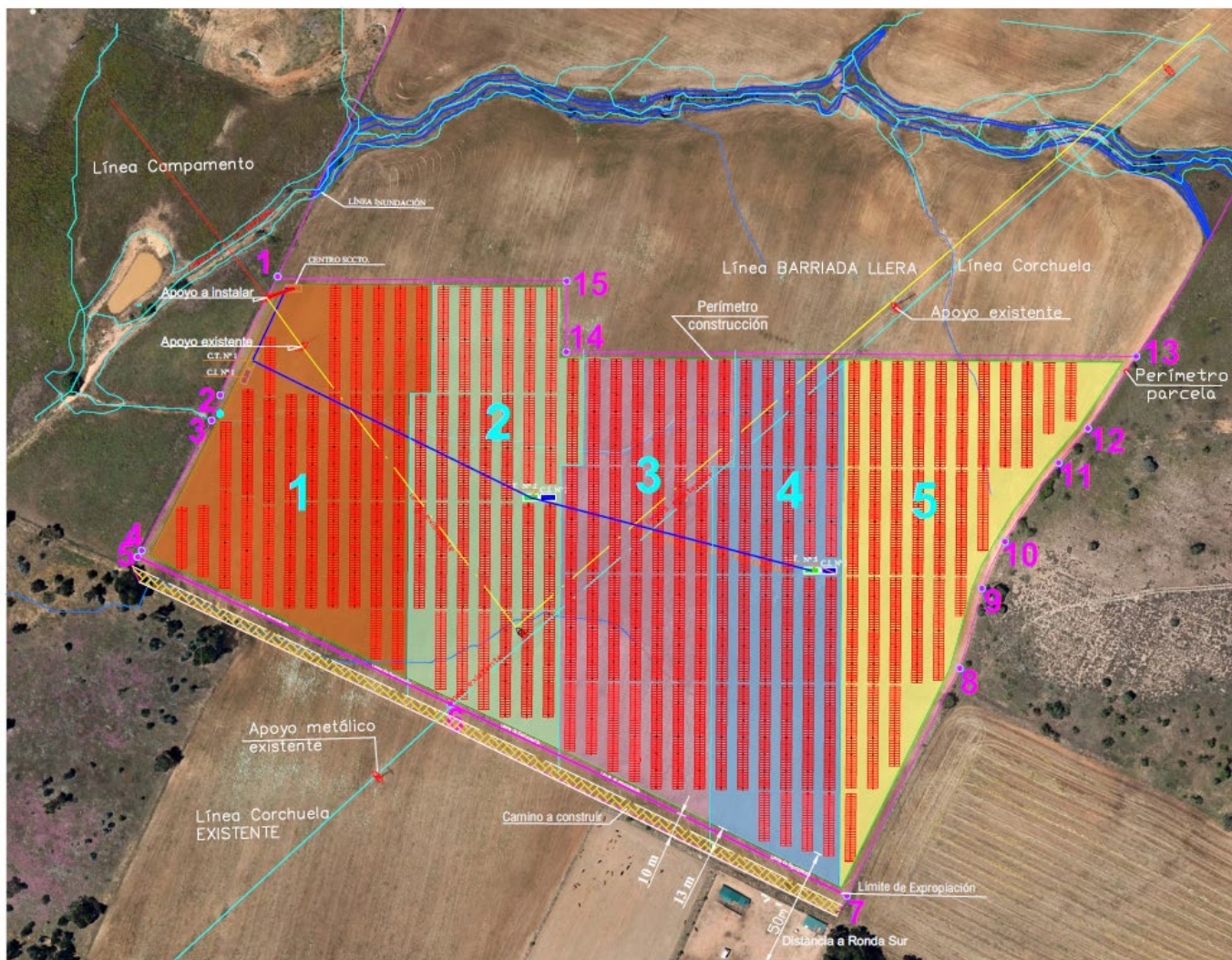


Ilustración 7.1 - Doc. I. Memoria – Plano de las subinstalaciones de la planta FV



7.3 EQUIPOS A INSTALAR

7.3.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

El **módulo fotovoltaico**: Es el elemento de la instalación encargado de transformar la energía solar en energía eléctrica de forma directa. Éstos están garantizados con 25 años de rendimiento de hasta el 80% de la potencia nominal de origen.

A continuación, se presentan las características generales de los módulos fotovoltaicos que se han empleado para el estudio técnico del presente proyecto. El modelo escogido es el **JAM72S30-545/MR** con una potencia de 545 Wp, pudiendo ser sustituido por otro de características equivalentes.



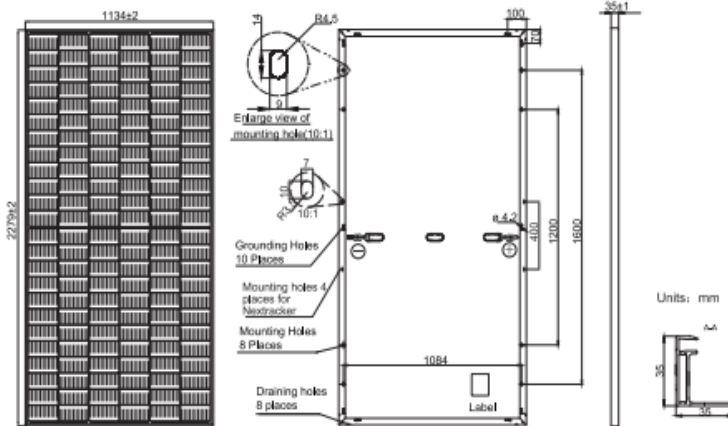
Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>

Ilustración 7.2 - Doc. I. Memoria - Módulo Fotovoltaico 545 Wp (1)



JAM72S30 525-550/MR/1500V Series

MECHANICAL DIAGRAMS



SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	28.6kg±3%
Dimensions	2279±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC) , 12 AWG(UL)
No. of cells	144(6×24)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	Genuine MC4-EVO2 QC 4.10-35/45
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1300mm(+)/1300mm(-)
Country of Manufacturer	China/Vietnam

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR	OPERATING CONDITIONS	
Rated Max Power(Pmax) [W]	397	401	405	408	412	416	Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.05	46.18	46.31	46.43	46.55	46.68	Operating Temperature	-40 C~+85 C
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.36	38.57	38.78	38.99	39.20	39.43	Maximum Series Fuse Rating	25A
Short Circuit Current(Isc) [A]	10.97	11.01	11.05	11.09	11.13	11.17	Maximum Static Load,Front* Maximum Static Load,Back*	5400Pa(112lb/ft ²) 2400Pa(50lb/ft ²)
Max Power Current(Imp) [A]	10.35	10.39	10.43	10.47	10.51	10.55	NOCT	45±2 C
NOCT	Irradiance 800W/m ² , ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G						Safety Class	Class II
							Fire Performance	UL Type 1

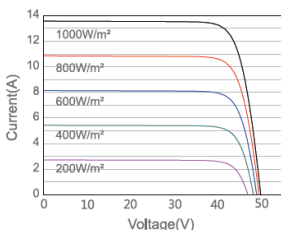
ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S30 -525/MR	JAM72S30 -530/MR	JAM72S30 -535/MR	JAM72S30 -540/MR	JAM72S30 -545/MR	JAM72S30 -550/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	525	530	535	540	545	550
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.15	49.30	49.45	49.60	49.75	49.90
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	41.15	41.31	41.47	41.64	41.80	41.96
Short Circuit Current(Isc) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maximum Power Current(Imp) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Module Efficiency [%]	20.3	20.5	20.7	20.9	21.1	21.3
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α _{Isc})	+0.045%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β _{Voc})	-0.275%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ _{Pmp})	-0.350%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

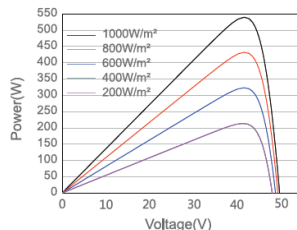
Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

CHARACTERISTICS

Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Power-Voltage Curve JAM72S30-540/MR



Current-Voltage Curve JAM72S30-540/MR

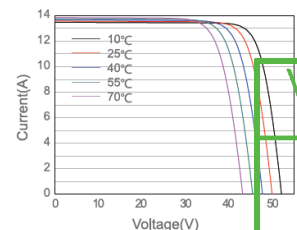
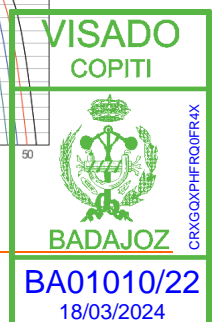


Ilustración 7.3 - Doc. I. Memoria - Módulo Fotovoltaico 545 Wp (2)

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



7.3.2 INVERSORES

El **inversor** es un dispositivo electrónico de potencia cuya función básica es transformar la corriente continua procedente de los módulos fotovoltaicos en corriente alterna apta para la conexión a la red eléctrica, además de ajustarla en frecuencia y en tensión eficaz.

El inversor ha de producir una corriente alterna con un tipo de onda sinusoidal pura que tiene que ser capaz de evitar armónicos en la línea más allá de los límites establecidos por el Pliego de Condiciones Técnicas de la compañía eléctrica.

Por otra parte, este tipo de inversor se sincroniza con la frecuencia de la red para que el sistema fotovoltaico y la red trabajen en fase, es decir, sincronizados.

Los inversores escogidos para el estudio son unos de los más reconocidos mundialmente por su calidad, fiabilidad y facilidad de control. Estos inversores llevan incorporado un sistema de monitorización donde puede verse el estado de todos los parámetros que afectan a la producción de energía eléctrica final de nuestra instalación a tiempo real, lo que permite conocer el correcto estado de funcionamiento de la instalación.

Para la elaboración de este proyecto se han seleccionado **5 inversores** trifásicos de Potencia Nominal de **1,00 MW** cada uno, de los cuales **uno se limitará electrónicamente a 0.99 MW**, con lo que tendremos una **potencia nominal de inversores total de 4.99 MW**. Lo que supone que **LA POTENCIA INSTALADA SERÁ DE 4,990 MW**. (La menor entre la Fotovoltaica Pico o la Suma de la Nominal de los inversores)

El modelo de inversor previsto es el **ABB FIMER 1MW PVS 980 Solar String Inverter**, pudiendo ser sustituido por otro de similares características durante la ejecución. En cualquier caso, **se mantendrá la POTENCIA INSTALADA EN 4,990 MW**. En las ilustraciones siguientes se muestran las características principales de los inversores.



Ilustración 7.4 - Doc. I. Memoria - Imagen inversor ABB. 1000 kWn

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



INVERTER GENERAL TECHNICAL PARAMETERS		
A	TOTAL INVERTER QUANTITY	TO BE CONFIRMED
B INVERTER DATA		
1	Product Model	PVS980-58-1000kVA-K
2	Inverter Type (Monolithic / Modular)	Monolithic
3	Switching Element and Technology	PWM Controlled IGBT based Three Level Inverter
4	Number of IGBT Module (Stack) in Inverter	1 X R35i Module
5	MPPT Tracker - Master slave/ Multi MPPT	MPPT single
6	No. of MPPT Trackers/Controller	1
7	Degree of Protection	IP 56/66 *
C INPUT VARIABLES		
1	Max. allowed PV field power	1600 kWp
2	Max. DC Power/Nominal AC Power ratio	160%
3	DC Voltage range MPP(Udc,mpp) at 35°C	935-1300 V
4	DC Voltage range MPP(Udc,mpp) at 50°C	935-1100 V
5	Max. Permissible DC voltage(Umax (DC))	1500 Vdc
6	Max. Permissible DC current (Ipc max)	1200 A
7	Number of DC inputs	06H382 - 6 DC I/P's
8	DC Side grounding	Negative grounding
9	DC Side Fuses	400 A
10	DC Surge Arresters	Type 1, F300
D OUTPUT VARIABLES		
1	Nominal AC voltage(UN (AC))	660v
2	Type of Phase Connection	3 Phase, 3 Wire , IT type
3	Nominal AC current (IN (AC))	875 A
4	Maximum AC current (IMAX (AC))	962 A
5	Output Frequency	50Hz (± 10%)
6	Power factor range (cos phi)	0..1
7	Distribution Network type	3 Phase, IT (floating) networks
8	Harmonic Distortion, Current	< 3% at nominal load (under ideal conditions)
9	Nominal Rating	1000 kVA at 50°C
10	Maximum Rating	1100 kVA at 35°C
11	Disconnection from Grid	+F296 , Controllable and Motorised MCCB with LS-I protection
12	AC Surge Arrester	Type 2 SPD - Standard
13	Connection Method	Bottom Connected Cables (Standard)
E POWER CONSUMPTION & EFFICIENCY		
1	Maximum efficiency(Without Aux. power consumption)	98.8%
2	Euro efficiency(Without Aux. power consumption)	98.6%
3	CEC efficiency (With Aux Power Included)	98.5%
4	Own Power consumption (Operation)	≤ 1200 W
5	Own Power consumption (Standby/Night Time)	<110 W
6	Auxiliary Power Supply	+G415, Internal Auxiliary Power(power transformer)

Tabla 7.4 - Doc. I. Memoria - Características del inversor ABB FIMER 1MW PVS 980.

Todos los inversores llevarán sus debidas protecciones integradas, tanto en la sección de AC cómo en la de DC, y cumplirán con las especificaciones recogidas en la Reglamentación vigente.

Los inversores se instalarán en el interior de un edificio prefabricado de hormigón del tipo **ORMAZABAL PFU-7-20** o similar. Ocupando un edificio por cada dos inversores, en los Centros de Inversores Nº 2 y Nº 3. Se instalará uno sólo en el edificio del Centro de Inversores Nº1 proyectado.

El edificio será profusamente descrito en el **Apartado: 8.4 EDIFICIOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN** del **Capítulo: 8 CONSTRUCCIONES Y OBRAS DE LA PLANTA.**



7.3.3 CAJAS DE AGRUPAMIENTO

Dado el elevado número de series que soportará cada inversor, que tiene limitada sus entradas en DC a 6 Uds., será necesario la creación de unas cajas concentradoras de series y que denominaremos **CAJAS DE AGRUPAMIENTO**, que permitirá la unión de un máximo 15 series, y con una única salida por caja, se conectará con el inversor.

Cada inversor tiene 6 entradas de circuitos de corriente continua, por lo que, para hacer llegar todas las series a cada inversor, instalaremos seis **CAJAS DE AGRUPAMIENTO**, que tendrán un embarrado donde se irán conectando las series a través de un fusible de protección de 16 A. y un sistema de seguimiento de STRING, que nos permitirá hacer un completo control de cada serie, observando en tiempo real los parámetros fundamentales de dichas series.

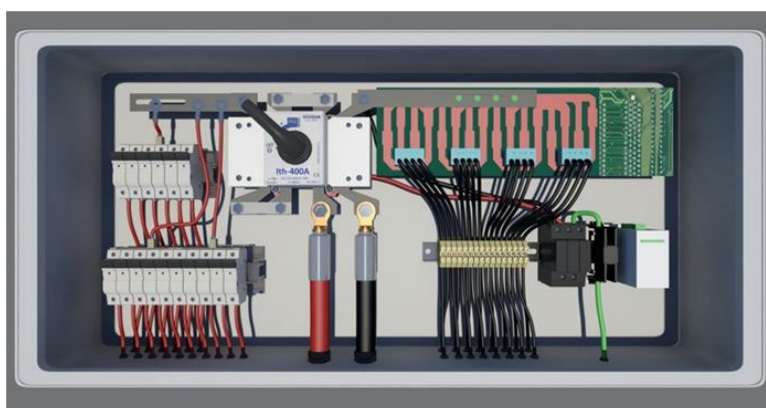


Ilustración 7.5 - Doc. I. Memoria – Imagen de Caja de Agrupamiento.

La Caja se instalará en el interior de un armario metálico estanco, apoyado en uno de los apoyos hincados del seguidor, todo debidamente conectado a tierra, y con una placa base que será soporte para los equipos a instalar en su interior.

La composición de las cajas de agrupamiento será

- Bornas de entrada, 1 por cada serie, identificada con color azul para el negativo.
- Base seccionadora con fusible de 16 A. para el positivo de cada serie.
- Unidad de Seguimiento de Strings. Que permitirá el completo control de los parámetros fundamentales. (I, V, W)
- Embarrado de concentración.
- Descargadores de tensión.
- Interruptor Seccionador manual de 400 A.
- Una base portafusibles con fusible de 400 A. para el positivo de la salida de línea al inversor.
- Sistema de comunicaciones para el seguimiento de las Series.

7.3.4 SEGUIDORES

El seguidor elegido, para la instalación que nos ocupa, es el SEGUIDOR HORIZONTAL DE UNA EJE tipo MONOFILA, de la firma SOLTEC. Modelo: SOLARFIHGTER, que dispone de una estructura de fijación hincada, y que soportará la parte móvil del sistema.

La estructura tendrá un anclaje que la hará resistente a la acción de los agentes atmosféricos de la zona y que, como mínimo, resistirá una velocidad de viento de 140 km/h. Además, esta estructura debe de mantener el campo fotovoltaico con la orientación y la inclinación adecuadas para el máximo aprovechamiento de la radiación solar en el cómputo anual, efectuando un seguimiento ESTE-OESTE, en su eje horizontal.

Las acciones principales a las que estarán sometidas las estructuras de los módulos fotovoltaicos, son cargas gravitatorias y acciones del viento, siendo esta última predominante. Para ello, en el cálculo de la estructura, se tendrán en cuenta dichas acciones, según la zona, siguiendo los documentos básicos, DB-SE y DB-AE del Código Técnico de Edificación (C.T.E.).

El diseño y construcción de la estructura y el sistema de fijación de los módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los propios módulos y tiene un fácil transporte, ya que es desmontable y de sencillo ensamblaje.

Los puntos de sujeción de los módulos fotovoltaicos serán suficientes en número, de forma que no se produzcan flexiones en el panel, superiores a las permitidas por el fabricante.

Se conectará la estructura soporte a una toma de tierra, tal y como se especifica en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los módulos van atornillados y encajados en perfiles Omega, de manera que habrá grupos de varios módulos alineados en los perfiles Omega.

En la instalación, los elementos de la estructura se adaptarán para conseguir la mejor inclinación posible.

Cada fila tiene su propio motor, autoalimentado mediante una placa fotovoltaica y su equipo de control, que de forma autónoma girará la plataforma de sujeción de los módulos fotovoltaicos, que serán instalados en número dos, enfrentados por la arista más corta.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



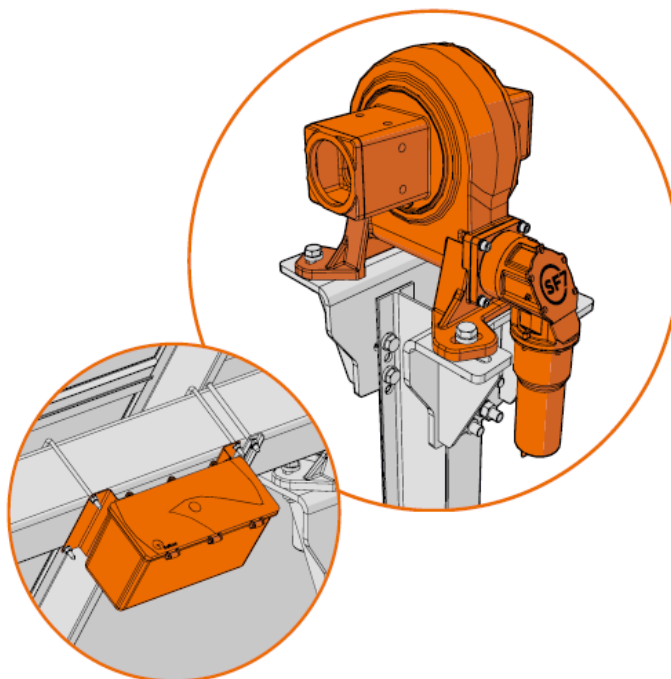


Ilustración 7.6 - Doc. I. Memoria – Rodamiento de giro del seguidor Soltec.

La comunicación entre motores y entre estos y el sistema central se hace sin cables, mediante conexión WIFI de gran potencia, que permite al sistema central dar las instrucciones de movimiento de giro a los motores de cada fila, mediante Plataforma NFC

El sistema de ordenes se desarrolla mediante la tecnología "TeamTrack Asymmetric backtracking" que permite un seguimiento en equipo o grupos de seguidores, adecuado para disminuir las sombras en los momentos límites del seguimiento.

La separación entre ejes será de 10 metros y su orientación será de Norte a Sur, con giro de las plataformas de Este a Oeste, y durante el replanteo del proyecto se ampliarán en lo posible dichas distancias para aprovechar al máximo el terreno disponible, minimizando así la proyección de sombras entre generadores, respetando en todo momento las distancias adecuadas con los límites de la parcela. Así mismo, se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones y accidentes geográficos en el replanteo.

En las siguientes ilustraciones se puede apreciar la disposición de las estructuras soporte de los módulos FV.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



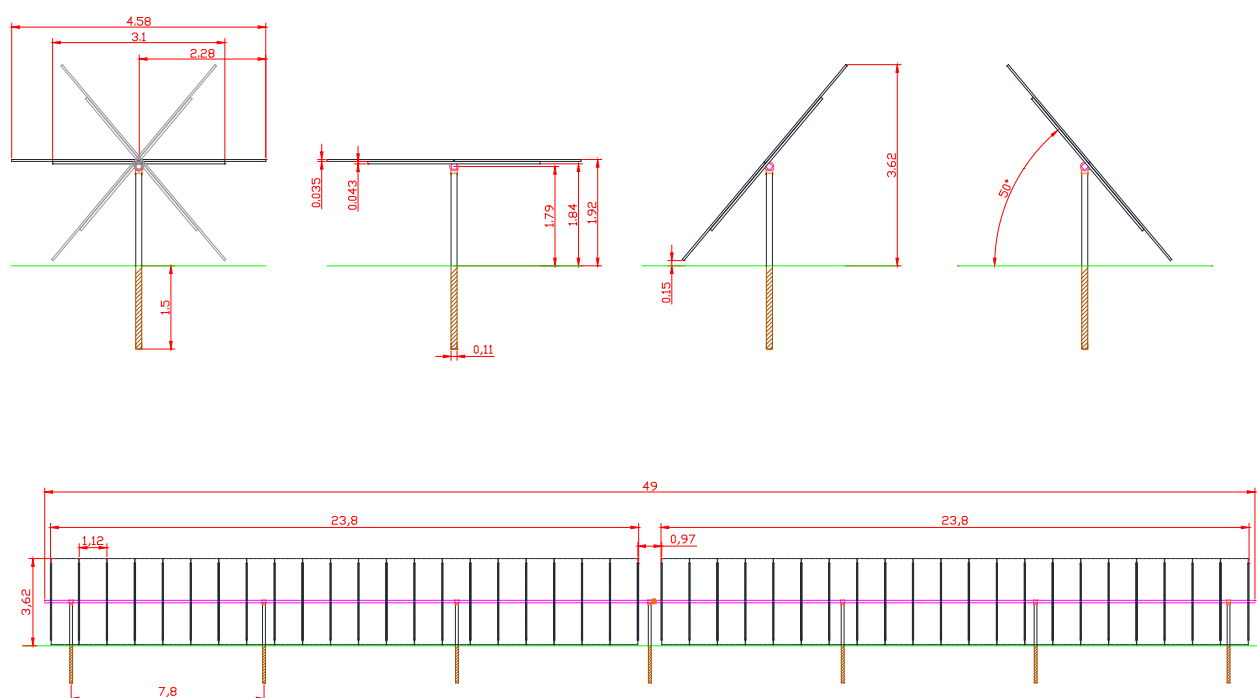


Ilustración 7.7 - Doc. I. Memoria – Detalles constructivos del seguidor Soltec.

Cada seguidor se compone de dos partes iguales separadas por la zona del motor, y soporta un total de 48 paneles de 545 Wp. A cada lado del eje-rotor se instalará 1 panel, lo que permitirá la fácil creación de las series.

Minimización del impacto visual

Debido al impacto visual que pudieran producir los módulos, se estudiarán medidas mitigadoras, de forma que, en los casos en los que se produjera, se estudiarían distintas posibilidades para integrar los módulos en el entorno de forma armónica, minimizándose dicho impacto y ocultándose el campo de paneles. Se calcularía también la proyección de sombras sobre los módulos, producida por los elementos que se utilizarán para esto, para así evitar pérdidas de rendimiento en las instalaciones.

7.4 INSTALACIONES ELECTRICAS DE GENERACIÓN

7.4.1 CONEXIÓN DE SERIES DE MÓDULOS FV

La planta cuenta con un total de **10.966** módulos, los cuales se agruparán en 455 series de 24 módulos cada una., y dos series de 223 módulos cada una.

La conexión de los módulos se realiza mediante **conductores de cobre de 6 mm²** de sección, unipolar y **con aislamiento de 1500 V CC**.

En las siguientes ilustraciones se muestra cómo será el conexionado de los módulos:

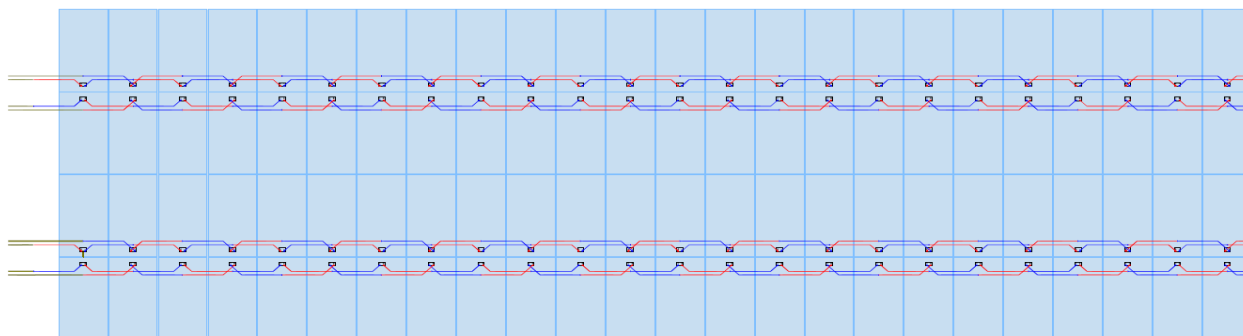


Ilustración 7.8 - Doc. I. Memoria - Conexionado series (1/2).

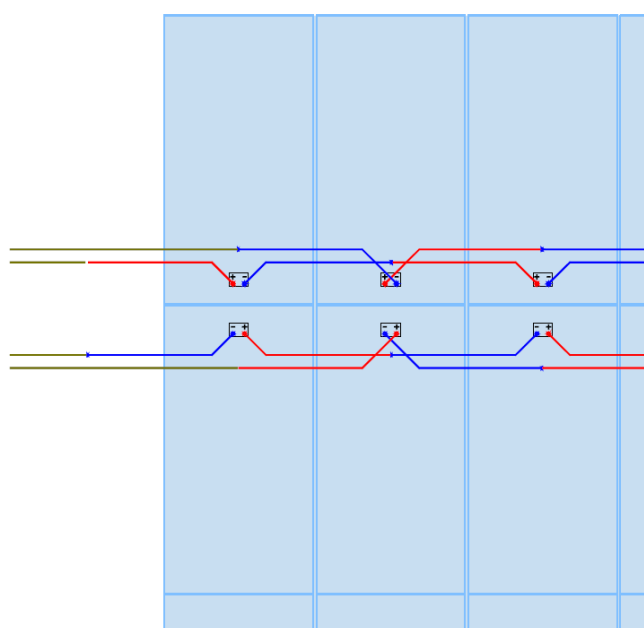


Ilustración 7.9 - Doc. I. Memoria - Conexionado series (2/2).

7.4.2 CONEXIÓN DE SERIES A CAJAS DE AGRUPAMIENTO

La planta contará con 5 inversores, a los cuales les corresponden soportar 96 series por inversor,

Cómo hemos dicho, cada inversor tiene 6 entradas de circuitos de corriente continua, por lo que, para hacer llegar todas las series a cada inversor, instalaremos por cada uno, seis CAJAS DE AGRUPAMIENTO, que tendrán un embarrado donde se irán conectando las series a través de un fusible de protección de 16 A.

El conexionado a las entradas de una serie se hará, para los Positivos directamente a la base del fusible desconector de su serie y para los negativos, en una línea de bornas, dispuestas para tal fin y todo con tensión de aislamiento de 1500 V, y separadas en dos grupos, positivos por un lado y negativos por el otro, la interconexión entre los elementos se hará **con el propio cable empleado en las series de 6 mm² de sección, y 1500 V. de aislamiento.**

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X

7.4.3 CONEXIONADO DE LAS CAJAS DE AGRUPAMIENTO AL INVERSOR

Desde cada caja de agrupamiento hasta el inversor se hará una línea de **2(1x240) mm² Al.** de 1500 V. de aislamiento, en montaje subterránea, directamente enterrada. Para la conexión del cable de aluminio a las barras de cobre, tanto de las cajas de agrupamiento como de los inversores, se utilizarán terminales bimetálicos del tipo ANODO MASIVO.

A la salida de las Cajas, se instalará unos desconectadores fusibles de 400 A., con cartuchos fusibles de 400 A. con la finalidad de proteger las líneas antes descritas.

7.4.4 CONEXIONADO DEL INVERSOR HASTA EL TRANSFORMADOR

Finalmente, desde los diferentes inversores y en trifásica se completa la evacuación en B.T., conectándolos con el transformador del centro correspondiente a través del cuadro de BT.

Esta conexión, se hará con **cable multipolar de aluminio de 240 mm² de sección y aislamiento RV de 1000 V.**

El cuadro de BT se conectará a un Interruptor Automático de Bastidor Abierto, y éste a su vez se conectará a las bornas de BT del transformador.

La caída de tensión total desde la serie hasta el transformador no será superior al 3 %.

7.5 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Para la transformación de la energía saliente de los inversores, a la tensión de la red de evacuación de la empresa distribuidora de la zona, que ha dado el permiso de acceso y conexión a la tensión de 20 kV, se plantean **TRES Centros de Transformación** en edificios prefabricados de hormigón.

En los **Centros de Transformación N^o2 y N^o3 se instalarán** sus elementos de maniobra y protección y **DOS transformadores de 1.000 kVA**, y relación de transformación 660/20000 V. $\pm 5\%$ que se conectarán con su correspondiente inversor, situado en edificio anexo, mediante cables de aluminio con aislamiento para 1000 V. El edificio contenedor será del tipo prefabricado de Hormigón **ORMAZABAL PFU-5-20-2T**

En el Centro de Transformación N^o1 se instalarán sus elementos de maniobra y protección y **UN transformador de 1.000 kVA**, y relación de transformación 660/20000 V. $\pm 5\%$ que se conectará con su inversor, situado en edificio anexo, mediante cables de aluminio con aislamiento para 1000 V. El edificio contenedor será del tipo prefabricado de Hormigón **ORMAZABAL PFU-4-20-1T**

Los transformadores serán refrigerados mediante baño de dieléctrico biodegradable, y las celdas de maniobra tendrán aislamiento en SF₆, con maniobras manuales, sin telecontrol, pudiendo ser sustituidos por otros de características equivalentes durante la ejecución de la obra.



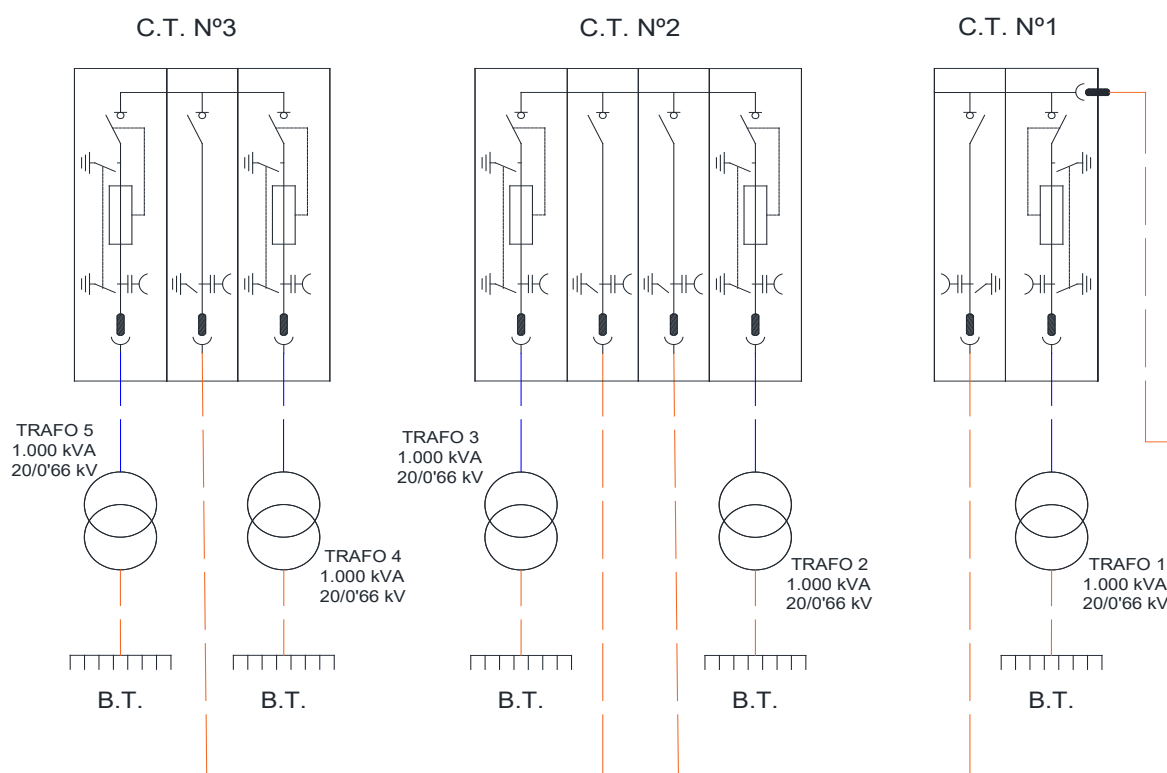


Ilustración 7.10 - Doc. I. Memoria - Esquema Centro de Transformación

Estarán situados de manera que las caídas de tensión de los conductores desde los módulos hasta dichos centros estén repartidas equitativamente, y se instalarán un total de 3 centros acompañado de los tres centros de inversores que contendrán los inversores a los que dará servicio.

7.5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Las celdas prefabricadas de maniobra y protección a instalar en estos CC.TT serán prefabricadas del tipo **ORMAZABAL cgmcosmos**, o similar.

Son celdas modulares de aislamiento y corte en gas, SF6, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

Los edificios contenedores serán del tipo prefabricados de hormigón vibrado, ORMAZABAL de la serie PFU, o similares.

Los edificios serán profusamente descritos en el **Apartado: 8.4 EDIFICIOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN** del **Capítulo: 8 CONSTRUCCIONES Y OBRAS DE LA PLANTA**.

Los transformadores serán del tipo en baño de dieléctrico orgánico y biodegradable.

7.5.2 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE INTERCONEXIÓN DE LOS CC.TT.

La red de la cual se interconectan los Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento 18/30 kV según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 866 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 25 kA eficaces.

7.5.3 CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Celdas: **cgmcosmos**

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

-Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección :

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas **cgmcosmos** es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

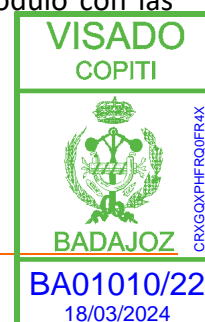
Las características ELECTRICAS generales de las celdas **cgmcosmos son las siguientes:**

- Tensión nominal 24 kV
- Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min)
 - a tierra y entre fases 50 kV
 - a la distancia de seccionamiento 60 kV
- Nivel de aislamiento Impulso tipo rayo
 - a tierra y entre fases 125 kV
 - a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

7.5.3.1 CELDA Entrada / Salida: *cgmcosmos* - I Interruptor-seccionador

Celda con envolvente metálica, fabricada por **ORMAZABAL** , formada por un módulo con las siguientes características:



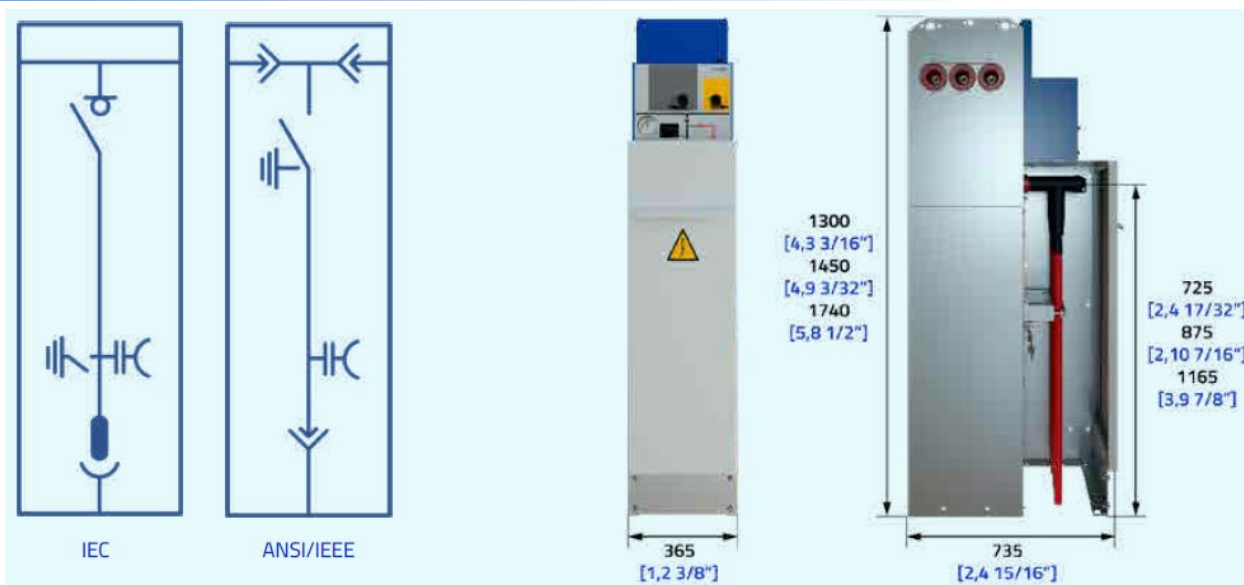


Ilustración 7.11 - Doc. I. Memoria – Esquema y detalles Celda cgmcosmos-I con Interruptor y Seccionador.

La celda **cgmcosmos-I** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos **ekor.vpis** para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor.sas**.

➤ Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA

➤ Nivel de aislamiento

- - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
- - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV

➤ Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

➤ Capacidad de corte: Corriente principalmente activa: 400 A

➤ Clasificación IAC: AFL

➤ Características físicas:

- · Ancho: 365 mm
- · Fondo: 735 mm
- · Alto: 1740 mm
- · Peso: 95 kg

➤ Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B

7.5.3.2 CELDAS Protección Transformador 1 y 2: *cgmcosmos-p* Protección fusibles

Celda con envoltente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

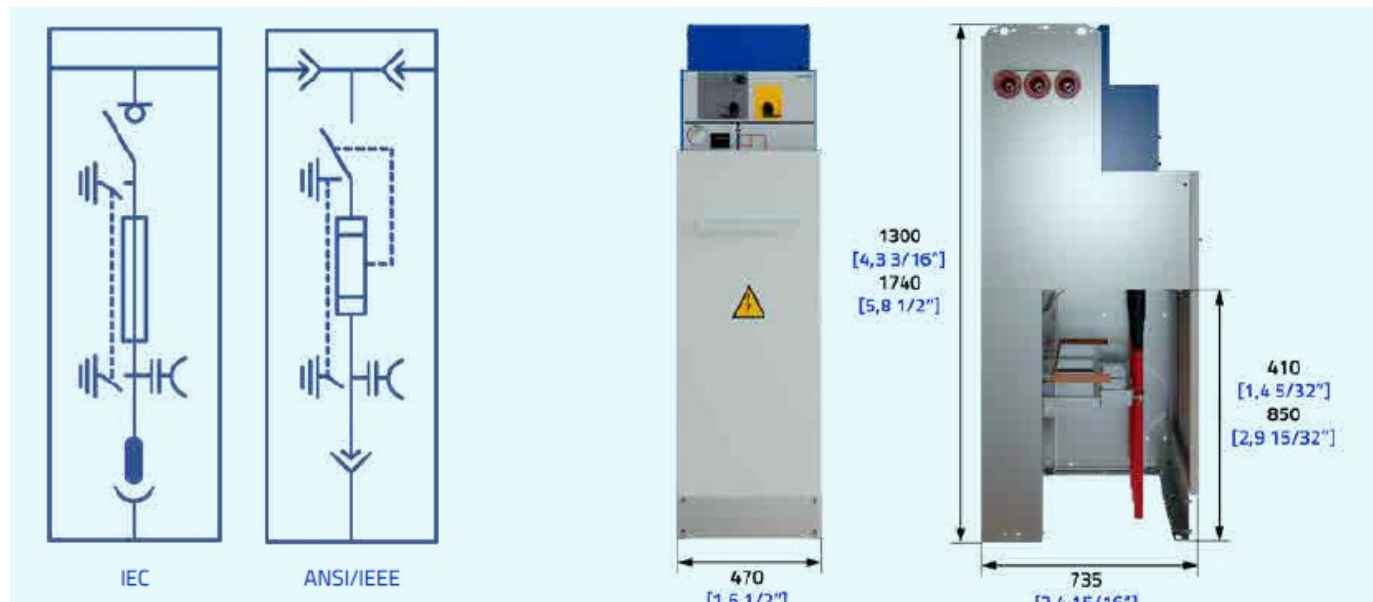


Ilustración 7.12 - Doc. I. Memoria – Esquema y detalles Celda *cgmcosmos-p* con Interruptor y Fusibles.

La celda **cgmcosmos-p** de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.

Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor.sas**, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

➤ **Características eléctricas:**

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: 3x63 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA



➤ **Nivel de aislamiento**

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte Corriente principalmente activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL

➤ **Características físicas:**

- Ancho: 470 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 140 kg

➤ **Otras características constructivas:**

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados
- Relé de protección: ekor.rpt-201^a

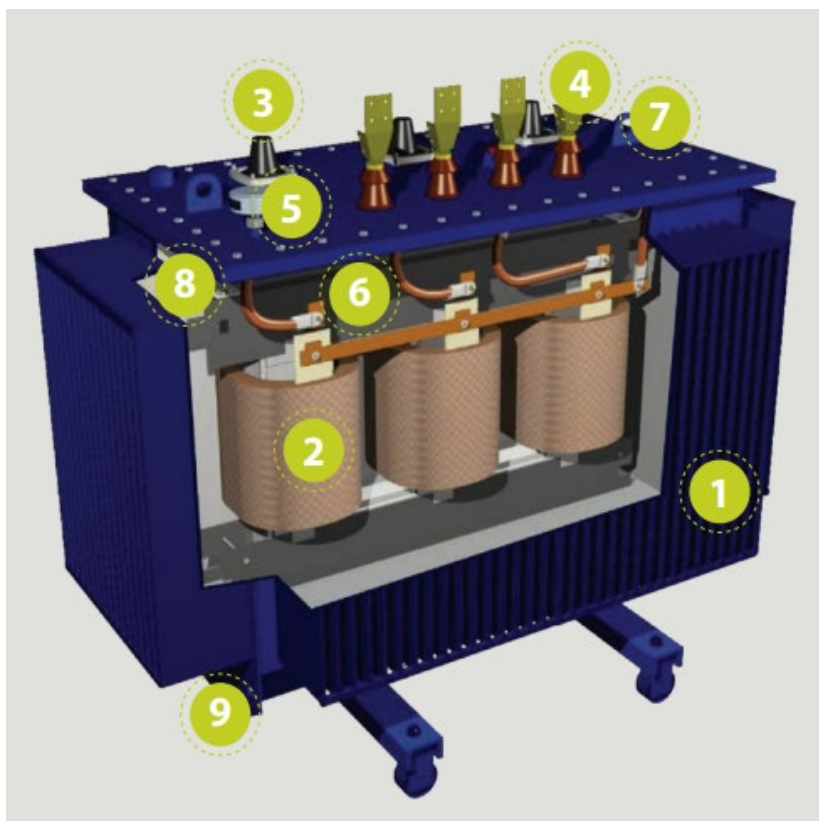
7.5.3.3 Transformadores: transformadora.ORGANIC 24 kV 1000 kVA 20.000/660 V

Los Transformadores trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia **1000 kVA** y refrigeración natural éster biodegradable, **de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 660 V en vacío.**

➤ **Otras características constructivas:**

- Regulación en el primario: +2.5%,+5%,+7.5%,+10%
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 6%
- Grupo de conexión: DYN11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro
- Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14, apartado 5.1.1).





- 1 Cuba y dieléctrico líquido
- 2 Arrollamientos de MT y BT
- 3 Pasatapas enchufables para MT
- 4 Terminales de baja tensión (BT)
- 5 Vaina para termómetro
- 6 Núcleo ferromagnético
- 7 Cáncamos de elevación
- 8 Cáncamos de retención
- 9 Cáncamos de arrastre

Ilustración 7.13 - Doc. I. Memoria – Detalles constructivos de Transformador Trifásico Organic 1000 kVA.

Transformadores diseñados de acuerdo a los requisitos de la directiva Ecodiseño de la Comisión Europea (Reglamentos 548/2014, 2016/2282 y 2019/1783, Tier 2) válidos para los mercados del Espacio Económico Europeo (EEE: Unión Europea, Islandia, Liechtenstein y Noruega) y el resto del mundo donde se acepten.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>

Características eléctricas (Tensión asignada primaria 24 kV)														
Potencia asignada	[kVA]	50	100	160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
Tensión asignada secundaria (U _s)	[V]								420	660				
Grupo de Conexión									Dyn					
Pérdidas en Vacío P _o	[W]	81	130	189	270	387	540	585	693	855	1080	1305	1575	
Pérdidas en Carga P _k	[W]	750	1250	1750	2350	3250	4600	6000	7600	9500	12000	15000	18500	
Impedancia de cortocircuito a 75 °C	(%)	4							6					
Nivel de Potencia Acústica L _{wA}	[dB]	38	40	43	46	49	51	52	54	55	57	59	62	
Dimensiones														
Largo máximo (cota A)	(mm)	1040	1150	1250	1300	1360	1440	1676	1696	1700	1700	2010	2180	
Ancho máximo (cota B)	(mm)	768	773	763	849	908	959	1040	1040	1040	1040	1260	1370	
Alto máximo (cota C)	(mm)	1325	1373	1503	1525	1645	1780	1822	1942	1978	2143	2170	2395	
Peso núcleo magnético	(kg)	260	410	585	790	925	1300	1485	1730	1780	1628	2006	2431	
Peso conductores aluminio	(kg)	110	150	180	230	330	450	600	630	740	641	698	740	
Peso líquido dieléctrico	(kg)	184	266	328	374	418	506	552	552	902	898	1111	1294	
Volumen líquido dieléctrico	(L)	200	289	356	407	454	550	600	600	980	977	1208	1407	
Peso total	(kg)	744	1036	1334	1662	2034	2738	3371	3787	4274	4368	5429	6290	

Tabla 7.5 - Doc. I. Memoria - Características eléctricas y mecánicas del transformador Organic.

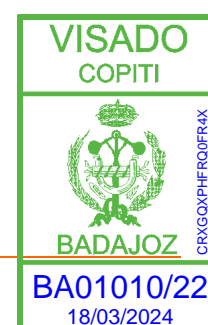
7.5.3.3.1 Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

Cuadros BT - B2 Transformador: **Interruptor en carga + Fusibles**

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparata de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características:

- Interruptor manual de corte en carga de 1600 A .
- Tensión asignada: 1.000 V
- Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min)
 - A tierra y entre fases: 10 kV
 - Entre fases: 2,5 kV
- Nivel de aislamiento Impulso tipo rayo: a tierra y entre fases: 20 kV
- Dimensiones:
 - Altura: 1820 mm
 - Anchura: 580 mm
 - Fondo: 300 mm



7.5.3.4 CUADRO DE LOS SERVICIOS AUXILIARES DE LOS CC. TT.

Para la dotación de energía eléctrica, en Baja Tensión, a los centros de transformación y los servicios auxiliares de la planta fotovoltaica, se crea la necesidad de dotar a cada Centro de Transformación de un cuadro de B.T. de SERVICIOS AUXILIARES,

El mencionado cuadro tomará servicio de la interconexión Inversor-Transformador, en el interruptor general de corte, descrito en el apartado anterior 7.5.1.3, del lado del transformador

La toma de corriente se efectuará con una manguera de 4x6 mm² de sección y aislamiento RV de 1000 V. y estará protegida con un interruptor general magnetotérmico de 4 polos de 20 A. de intensidad nominal y 8 KA, de potencia de corte.

A continuación, se instalará un transformador TRIFÁSICO de 5 kVA y relación de transformación 660/400 V. que adaptará la tensión del sistema fotovoltaico a la tensión de uso habitual.

El cuadro estará compuesto de los siguientes elementos de maniobra y protección:

- 1 interruptor general, magnetotérmico de de 4x20 A.
- 1 interruptor diferencial de 4x20 A. 30 mA.
- 3 interruptores magnetotérmico de 2x16 A. (Alumbrado, Seguridad y Servicios Auxiliares)
- 1 interruptor magnetotérmico de 4x20 A. (Servicios Auxiliares trifásicos)

En la envolvente del mismo cuadro se instalarán dos bases de enchufe:

- 1 base de enchufe 16 A. tipo SHUKO 2P+TT.
- 1 base de enchufe 20 A. tipo CETAC de 3P+TT.

El cuadro irá dotado de la preceptiva toma de tierra independiente del resto de tierras del Centro de Transformación, constituida por una pica cobrizada de 2 m. y conectada con la borna de TT del Cuadro mediante conductor aislado de 1x16 mm² Cu, 750 V. de los colores habituales para la toma de tierra, verde y amarillo.



7.5.3.5 Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la apartamenta.

Puentes MT: Celda - Transformador: Cables MT 12/20 kV

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-1OL, unipolares, con conductores de sección y material 1x150 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR.

Puentes BT: Cuadro B2- Transformador : Puentes transformador-cuadro

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 5xfase+5xneutro.

Defensa de Transformador: Protección física transformador

Protección metálica para defensa del transformador.

Cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

7.5.3.6 Circuitos de Tierra

Para la puesta a tierra de los herrajes de los CTs se utilizará una de las configuraciones recomendadas por UNESA, y denominada como el número de Código 70-25/5/82.

Dicha configuración estará compuesta por un anillo rectangular perimetral al edificio del Centro de Inversión – Transformación, de 7 x 2,5 metros de cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, enterrado en el suelo a una profundidad de 50 cm, y con ocho electrodos conectados con el anillo en los extremos y en centro de los lados.

Cada electrodo estará compuesto por una pica de acero-cobre de 2,00 metros de longitud y 14 mm de diámetro, totalmente clavadas en el suelo y conectadas con el anillo mediante grapa apropiada.



La naturaleza conductora de los materiales del módulo-contenedor, que constituirá los Centros de Transformación, garantiza una unión equipotencial, por lo que se requerirá el dimensionado de un mallazo. No obstante, la envolvente del conjunto estará debidamente conectada a tierra mediante conductor de cobre de 50 mm² de sección, como mínimo, o sección eléctricamente equivalente si se usa otro material conductor.

Con la presente disposición, y en terreno normal, tendremos los siguientes resultados:

- Coeficiente de Resistencia Kr: 0,076 $\Omega / \Omega \cdot m$
- Coeficiente de Tensión de Paso: 0,0162 V/ $\Omega \cdot m \cdot A$
- Coeficiente de Tensión de Contacto: 0,0335 V/ $\Omega \cdot m \cdot A$

Los electrodos irán clavados en el terreno y dentro de una arqueta de registro de 0,3x0,3x0,3 m, que servirá para su localización y comprobación.

La máxima resistencia de paso medible en cualquier punto del circuito registrable, así construido, será siempre inferior a 20 Ω .

Para el registro y mantenimiento de los circuitos de tierra, se instalarán unas cajas en el interior del edificio, por donde se harán pasar los distintos circuitos de tierra, los cuales se seccionarán y unirán posteriormente con una cuchilla atornillada.

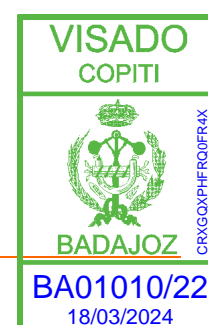
7.5.4 PUESTA A TIERRA

7.5.4.1 Tierra de Protección

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

7.5.4.2 Tierra de Servicio

El sistema de conexión del neutro será IT, no se conectará el neutro a tierra.



7.5.5 ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Los CC. TT, y el C. de Sccto, estarán dotados de los elementos de seguridad siguientes:

- Banqueta aislante de 30 kV
- Pértiga de maniobra de 30 kV
- Guantes aislantes de 30 kV
- Insuflador boca – boca
- Cartel de primeros auxilios
- Instrucciones de servicio
- Esquema eléctrico de la instalación
- Plano de situación de tierras
- Carteles de señalización
- Alumbrado general con un punto de luz fluorescente, de 2x40 W a 230 V, tipo estanco, alumbrado de emergencia, y alumbrado interior de celdas, así como sus elementos asociados de maniobra y protección.

7.5.6 INSTALACIONES SECUNDARIAS

➤ Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

➤ Protección contra incendios

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento no se exige que en el Centro de Transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

➤ Armario de primeros auxilios

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

➤ Medidas de seguridad

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



1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

7.5.4.3 Limitación de campos magnéticos

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que los centros de transformación de Ormazabal especificados en este proyecto no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, según el Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al Technical Report IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado de estos locales.



7.6 CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

Para la INTERCONEXIÓN de los Centros de Transformación de la planta fotovoltaica con la red de Distribución de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, SLU, nos indican en las CTE dadas en permiso de acceso y conexión, la necesidad de disponer, entre la línea aérea a la que se conectará y la propia red de MT de la planta, UN CENTRO DE SECCIONAMIENTO, telecontrolado, que permita la conexión, maniobra, protección, elemento frontera y medida de la energía saliente de los inversores, a la tensión de la red de evacuación de la empresa distribuidora de la zona, 20 kV.

Toda la aparamenta del centro de seccionamiento se instalará en el interior de un edificio prefabricado de hormigón tipo **PFU-4-20** que será profusamente descrito en el **Apartado: 8.4 EDIFICIOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN** del **Capítulo: 8 CONSTRUCCIONES Y OBRAS DE LA PLANTA**.

Estará situado a una distancia máxima de 20 m. del apoyo de paso a subterránea de la línea aérea, desde el apoyo existente, que no se modificará mecánicamente, y al que se adosarán los conductores asilados de la línea que entrará en el centro de seccionamiento. En el interior, y siguiendo lo especificado en las Condiciones Técnicas y Económicas de ENDESA, se instalará el siguiente esquema:

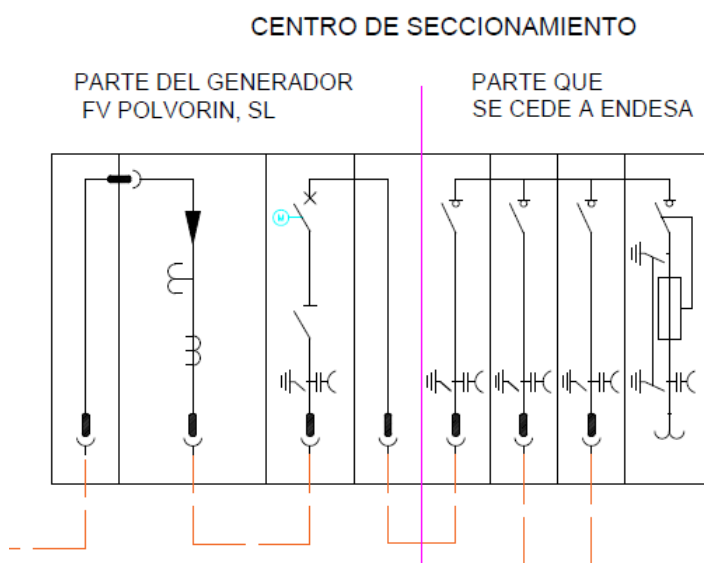


Tabla 7.6 - Doc. I. Memoria – Esquema unifilar del Centro de Seccionamiento de "EL POLVORÍN" Projectado.

Y que se compone de los siguientes elementos.

➤ DEL LADO DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA.

- 1 celda prefabricada de Servicios Auxiliares, con trafo. de 600 VA. (I = 630 A)
- 1 celda prefabricada de Interruptor de línea para el acceso de la línea de conexión "CAMPAMENTO" de Subestación Santa Marina. (I = 630 A)

- 1 celda prefabricada de Interruptor de línea para la conexión de la línea de cierre, con el Centro de Seccionamiento "LAS HIGUERAS". (I = 630 A)
- 1 celda prefabricada de interruptor de línea como ELEMENTO FRONTERA. (I = 630 A)

Todas estas celdas serán TELECONTROLABLES para lo que se instalará un equipo de telecontrol con toda su aparamenta y alimentación desde el sistema de baterías adecuadas que se alimentarán a su vez desde el transformador de Servicios auxiliares.

Para la separación mecánica entre zonas, se instalará una malla metálica electrosoldada que impedirá el paso de una zona a la otra.

➤ **DEL LADO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "POLVORIN".**

- Interconexión entre celdas con cable aislado 3 (1x240) mm² Al 18/30 kV.
- 1 celda prefabricada de REMONTE DE LÍNEA
- 1 celda prefabricada de DISYUNTOR con interruptor de vacío dotado de las siguientes protecciones:

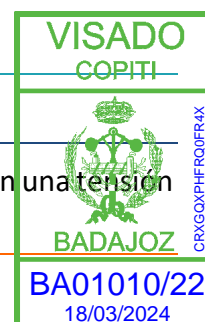
I >	Protección de máximo de corriente (50 / 51)
I ←	Protección direccional de corriente (67)
I ₀ >	Protección de máximo de corriente homopolar (50N / 51N)
I ₀ ←	Protección direccional de tierra (67N)
I _i	Protección de máximo de componente inversa / desequilibrio (46)
I	Protección de imagen térmica (49)
ΔI	Protección diferencial (87)
ΔI ₀ >	Protección diferencial de tierra (87G)
U <	Protección de mínimo de tensión (27)
> f >	Protección de máxima y mínima frecuencia (81)
U >	Protección de máxima tensión (59)
P ←	Protección contra retorno de potencia activa (32P)
Q ←	Protección contra retorno de potencia reactiva o desexcitación (32Q / 40)
U ₀ >	Protección de máxima tensión homopolar (59N)

- 1 celda de medida en A.T. con los transformadores de Intensidad y los transformadores de Tensión adecuados para la medida de la energía saliente y entrante en la planta.
- 1 celda prefabricada de remonte de línea para la conexión de la línea procedente del Centro de Transformación nº1 proyectado.

7.6.1 DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

7.6.1.1 Características de la Red de Alimentación

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



La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 866 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 25 kA eficaces.

7.6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Celdas: *cgmcosmos*

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.



Grados de Protección :

Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529

Cuba: IP X7 según EN 60529

Protección a impactos en:

cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010

cuba: IK 09 según EN 5010

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas **cgmcosmos** es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Las características ELECTRICAS generales de las celdas **cgmcosmos** son las siguientes:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases 50 kV

a la distancia de seccionamiento 60 kV

Nivel de aislamiento Impulso tipo rayo:

a tierra y entre fases 125 kV

a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



7.6.2.1 CELDA Alimentación de Servicios Auxiliares: cgmcosmos-a Celda alimentación SS.AA.

Celda con envolvente metálica, fabricada por **ORMAZABAL**, formada por un módulo con las siguientes características:

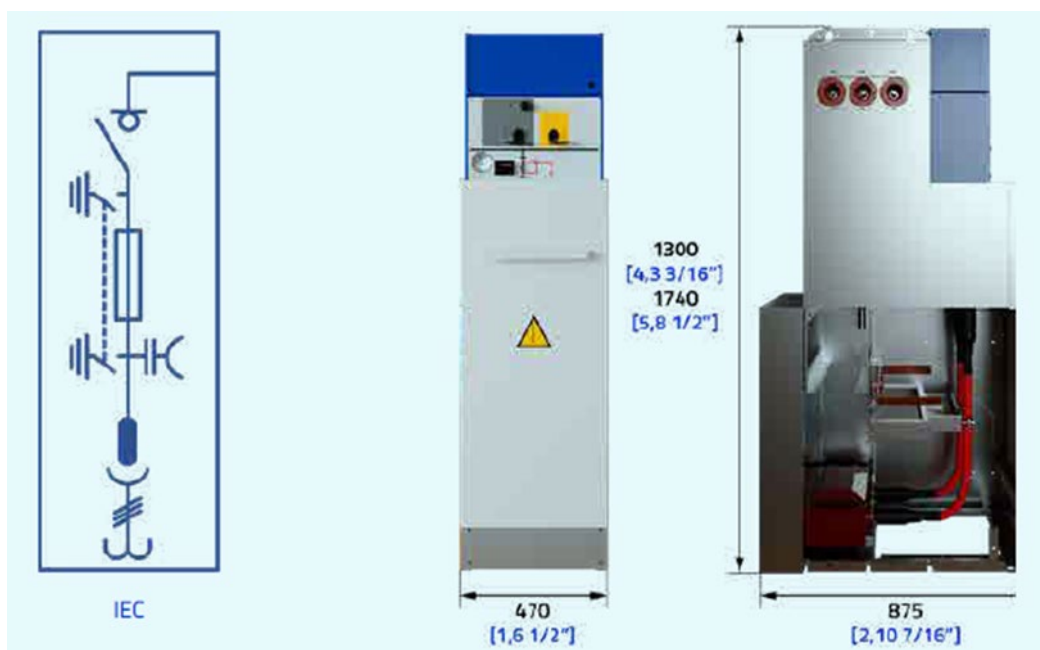


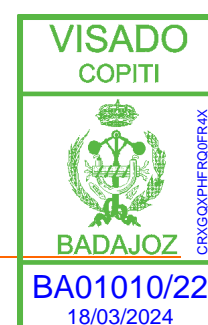
Ilustración 7.14 - Doc. I. Memoria – Esquema y Detalles constructivos celda cgmcosmos-a de SA. AA.

La celda **cgmcosmos-a** de alimentación de servicios auxiliares, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de conexión al transformador de tensión dispuesto en la base, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad asignada en el embarrado: 630 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidades fusibles: 3x2 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
 - Frecuencia industrial (1 min) entre fases: 50 kV
 - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



- Características físicas:

- Ancho: 470 mm
- Fondo: 875 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 237 kg

- Potencia Transformador SS.AA: 600 VA

7.6.2.2 CELDAS de Entrada / Salida: *cgmcosmos-I* Interruptor-seccionador

Celda con envoltente metálica, fabricada por **ORMAZABAL**, formada por un módulo con las siguientes características:

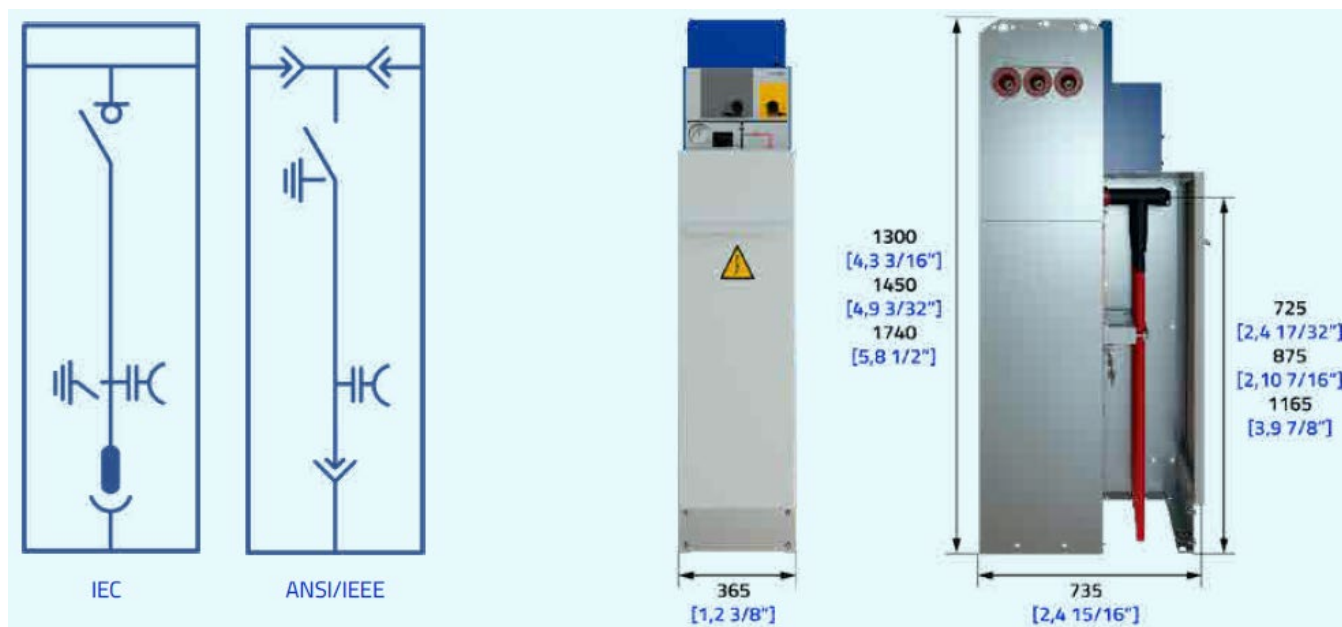
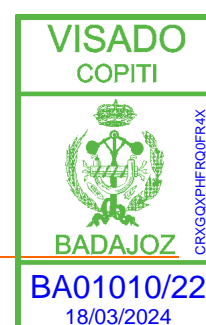


Ilustración 7.15 - Doc. I. Memoria – Esquema y Detalles constructivos celda cgmcosmos-I.

La celda **cgmcosmos-I** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos **ekor.vpis** para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor.sas**.

➤ Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA



- Nivel de aislamiento
 - - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
 - - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte: Corriente principalmente activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL
- Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B
- Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B
- Características físicas:
 - Ancho: 365 mm
 - Fondo: 735 mm
 - Alto: 1740 mm
 - Peso: 95 kg

7.6.2.3 CELDA Protección General: cgmcosmos-v Interruptor automático de vacío

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

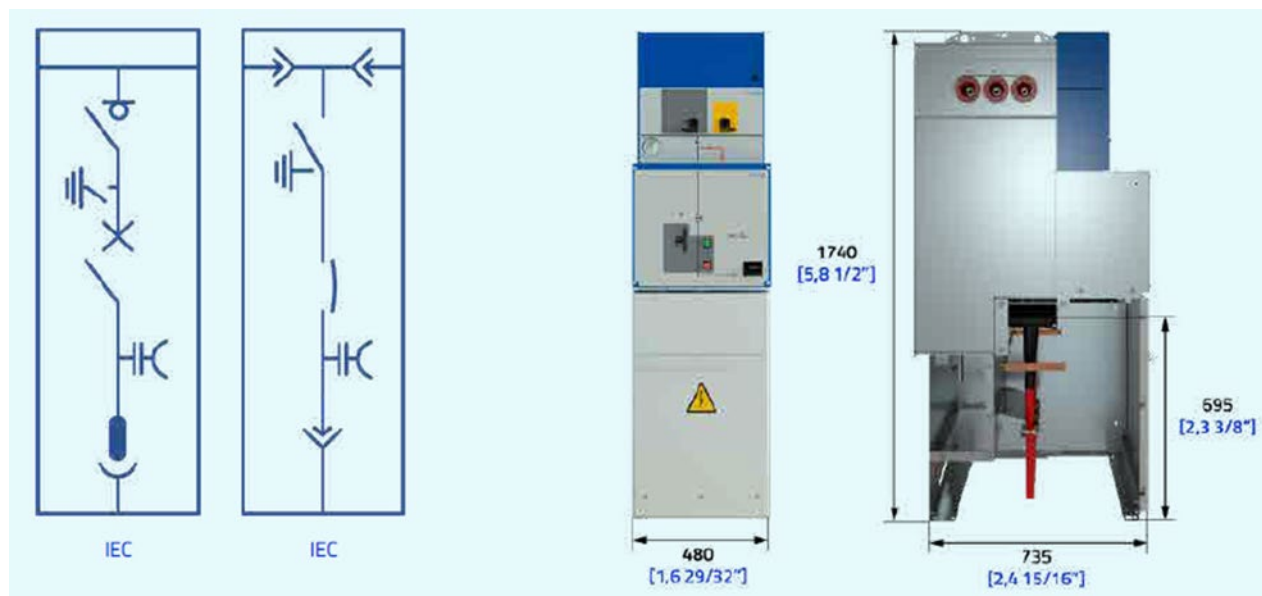


Ilustración 7.16 - Doc. I. Memoria – Esquema y Detalles constructivos celda cgmcosmos-V.

La celda **cgmcosmos-v** de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a

través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A

- Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min)a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 630 A
- Capacidad de corte en cortocircuito: 16 kA
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 480 mm
- Fondo: 850 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 218 kg

- - Otras características constructivas:

- Mando interruptor automático: manual RAV
- Relé de protección: ekor.rpg-201^a

7.6.2.4 CELDA Medida: cgmcosmos-m Medida

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos-m** de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.



La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

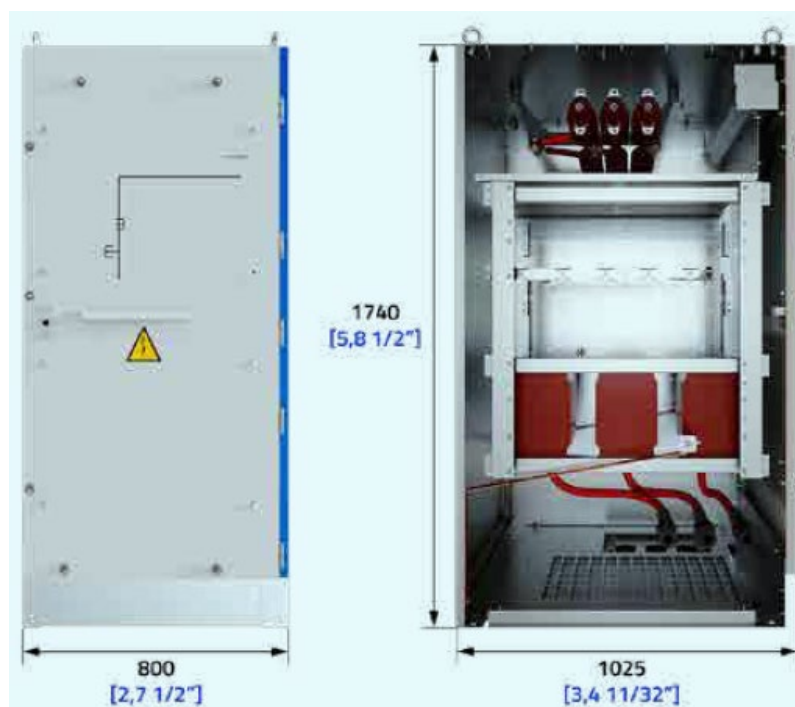


Ilustración 7.17 - Doc. I. Memoria – Esquema y Detalles constructivos celda cgmcosmos-M de MEDIDA.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 800 mm
- Fondo: 1025 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 165 kg

- Otras características constructivas:

- Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y contruidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

- **Transformadores de tensión**
 - Relación de transformación: 22000/V3 - 110/V3 V
 - Sobretensión admisible

- en permanencia: 1,2 Un.
- durante 8 horas: 1,9 Un
- Potencia: 15 VA
- Clase de precisión: 0,5
- **Transformadores de intensidad**
 - Relación de transformación: 50 - 100/5 A
 - Intensidad térmica: 200 In
 - Sobreintensidad admisible en permanencia: Fs <= 5
 - Potencia: 15 VA
 - Clase de precisión: 0,5 s

7.6.2.5 Interconexiones de MT: Puentes MT interceldas: Cables MT 12/20 kV

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-1OL, unipolares, con conductores de sección y material 1x240 Al.

La terminación al transformador es EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable recta y modelo K152SR.

Iluminación Edificio de Seccionamiento: Equipo de iluminación

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

7.6.3 CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

Para la dotación de energía eléctrica, en Baja Tensión, al Centro de Seccionamiento, y a los servicios auxiliares del mismo, para el alumbrado, telecomunicaciones y maniobra, se crea la necesidad de dotarlo de un cuadro de B.T. de SERVICIOS AUXILIARES,

El mencionado cuadro tomará servicio del transformador de **SS.AA: 20.000/400 V de 600 VA** instalado en el interior de la Celda de MT denominada SERVICIOS AUXILIARES, ubicada en la zona de Endesa, que va a ser cedida a ésta.



Del secundario del Transformador se tomará corriente mediante una manguera de 4x6 mm² de sección y aislamiento RV de 1000 V. y estará protegida con un interruptor general magnetotérmico de 4 polos de 20 A. de intensidad nominal y 8 KA, de potencia de corte.

El cuadro estará compuesto de los siguientes elementos de maniobra y protección:

- 1 interruptor general, magnetotérmico de de 4x20 A.
- 1 interruptor diferencial de 4x20 A. 30 mA.
- 3 interruptores magnetotérmico de 2x16 A. (Alumbrado, Cargador Baterías y Servicios Auxiliares)
- 1 interruptor magnetotérmico de 4x20 A. (Servicios Auxiliares trifásicos)

En la envolvente del mismo cuadro se instalarán dos bases de enchufe:

- 1 base de enchufe 16 A. tipo SHUKO 2P+TT.
- 1 base de enchufe 20 A. tipo CETAC de 3P+TT.

El cuadro irá dotado de la preceptiva toma de tierra independiente del resto de tierras del Centro de Transformación, constituida por una pica cobrizada de 2 m. y conectada con la borna de TT del Cuadro mediante conductor aislado de 1x16 mm² Cu, 750 V. de los colores habituales para la toma de tierra, verde y amarillo.

7.6.4 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

El conjunto consta de un contador tarifador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

Tanto el equipo de medida en AT (Trafos de Tensión y de Intensidad) como los contadores deberán cumplir con las especificaciones de "PUNTO FRONTERA" que disponga REE, por ser de su total dependencia, ya que es una medida de generación.



7.6.5 UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

Unidad de Protección: *ekor.rpt*

Unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección de transformadores. Aporta a la protección de fusibles protección contra sobrecargas y defectos fase-tierra de bajo valor. Es autoalimentado a partir de 5 A a través de transformadores de intensidad toroidales, comunicable y configurable por software con histórico de disparos.

- Características:

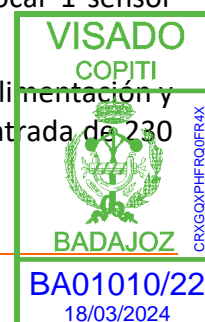
- o Rango de potencias: 50 kVA - 2500 kVA
- o Funciones de Protección:
 - Sobreintensidad
 - Fases (3 x 50/51)
 - Neutro (50N / 51N)
 - Neutro Sensible (50Ns / 51Ns)
- o Disparo exterior: Función de protección (49T)
- o Detección de faltas a tierra desde 0,5 A
- o Bloqueo de disparo interruptor: 1200 A y 300 A
- o Evita fusiones no seguras de fusibles (zona I3)
- o Posibilidad de pruebas por primario y secundario
- o Configurable por software (RS-232) y comunicable (RS-485)
- o Histórico de disparos
- o Medidas de intensidad: I1, I2, I3 e Io
- o Opcional con control integrado (alimentación auxiliar)

- Elementos:

Relé electrónico que dispone en su carátula frontal de teclas y display digital para realizar el ajuste y visualizar los parámetros de protección, medida y control. Para la comunicación dispone de un puerto frontal RS232 y en la parte trasera un puerto RS485 (5 kV).

Los sensores de intensidad son transformadores toroidales que tienen una relación de 300A/ 1 A. Para la opción de protección homopolar ultrasensible se coloca un toroidal adicional que abarca las tres fases. En el caso de que el equipo sea autoalimentado (desde 5 A por fase) se debe colocar 1 sensor adicional por fase.

La tarjeta de alimentación acondiciona la señal de los transformadores de autoalimentación y la convierte en una señal de CC para alimentar el relé de forma segura. Dispone de una entrada de 230 Vca para alimentación auxiliar exterior con un nivel de aislamiento de 10 kV.



El disparador biestable es un actuador electromecánico de bajo consumo integrado en el mecanismo de maniobra del interruptor.

- Otras características:

- Ith/Idin = 20 kA /50 kA
- Temperatura = -10 °C a 60 °C
- Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz ± 1 %
- Ensayos:
 - De aislamiento según 60255-5
 - CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
 - Climáticos según CEI 60068-2-X
 - Mecánicos según CEI 60255-21-X
 - De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo B131-01-69-EE acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

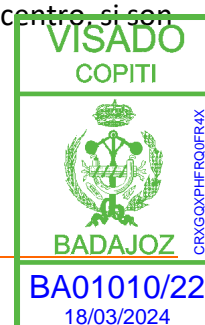
- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

7.6.6 PUESTA A TIERRA

Tierra de protección

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

Tierra de servicio



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

7.6.7 INSTALACIONES SECUNDARIAS

➤ Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

➤ Protección contra incendios

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento no se exige que en el Centro de Transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

➤ Armario de primeros auxilios

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

➤ Medidas de seguridad

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

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.



7.6.8 LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que los centros de transformación de Ormazabal especificados en este proyecto no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, según el Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200 mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al Technical Report IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado de estos locales.

7.7 RED MT DE EVACUACIÓN

La instalación de MT de evacuación de la energía generada estará compuesta por una línea que interconectará los 3 centros de transformación previstos, con el centro de seccionamiento a situar a 20 m. del NUEVO apoyo a instalar, en la Línea Campamentoy que ha sido determinado por la empresa distribuidora de la zona, E-Distribución Redes Digitales, SLU, según su carta de C.T.E. (**Anexo-1**) como PUNTO DE CONEXIÓN de la Planta FV Proyectada.

Habrà DOS tramos bien diferenciados:

TRAMO 1. De Interconexión de los CC. TT. Proyectados con el C. Sccto. Polvorín. Arrancando en el C.T. Nº3 y con entrada y salida en el C.T. Nº2 y el C.T. Nº1 hasta llegar al C. Sccto. Polvorín.

TRAMO 2: De Acometida desde el C. Sccto. Polvorín hasta el nuevo apoyo proyectado. Con inicio en el C. Sccto. Polvorín y final en el Nuevo apoyo proyectado en la Línea Campamento.

La totalidad de este TRAMO-2, será cedido a E-Distribución Redes Digitales, SLU.



7.7.1 ESQUEMA Y COORDENADAS DE: LÍNEA INTECONEXIÓN CC.TT. (TRAMO 1)

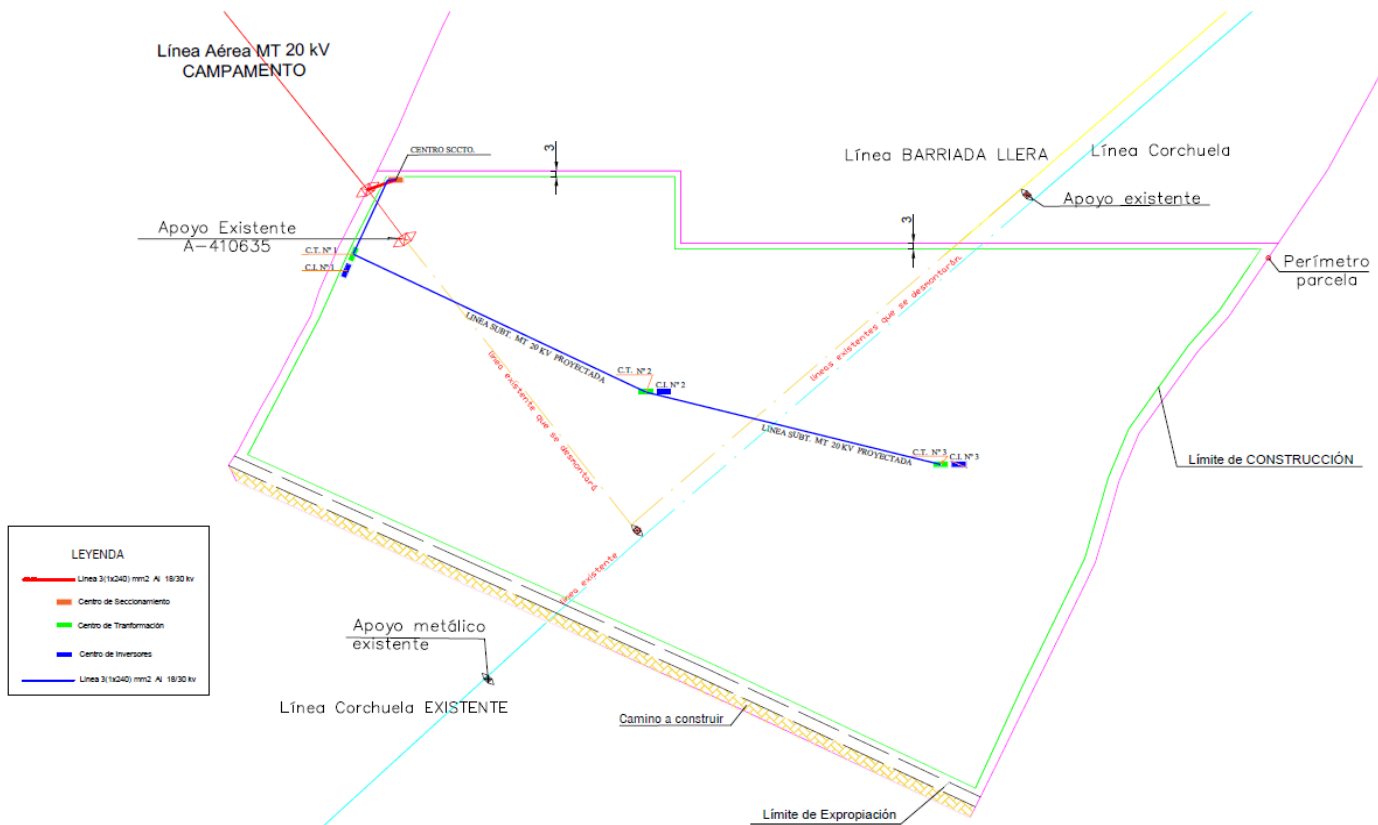


Ilustración 7.18 - Doc. I. Memoria. Trazado TRAMO 1, Línea Subterránea MT, S/C 20kV de EVACUACIÓN E INTERCONEXIÓN

LEGIBLE UTM

TRAMO 1 LÍNEA SUBT. M.T. 20 kV EVACUACIÓN		
COORDENADAS UTM (ETRS89)		
	X	Y
CTO. SCCTO. POLVORÍN	673.438,62	4.301.104,40
CT 1	673.419,87	4.301.070,87
C INV 1	673.416,90	4.301.063,46
CT 2	673.549,00	4.301.008,62
C INV 2	673.556,89	4.301.008,78
CT 3	673.679,01	4.300.975,93
C INV 3	673.686,90	4.300.976,08

GRADOS DECIMALES

TRAMO 1 LÍNEA SUBT. M.T. 20 kV EVACUACIÓN		
COORDENADAS Grados Decimales		
	Latitud	Longitud
C. SCCTO. POLVORÍN	38,841626	-7,001623
CT 1	38,841626	-7,001623
C INV 1	38,841261	-7,001883
CT 2	38,840741	-7,000376
C INV 2	38,840741	-7,000285
CT 3	38,840421	-6,998887
C INV 3	38,840421	-6,998796



Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X

7.7.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES: LÍNEA INTECONEXIÓN CC.TT. (TRAMO 1)

- **Origen:** Centro de Transformación Nº 3 (Huso 29 X:673676,04 Y:4300970,71).
- **Final:** C. de Seccionamiento Proyectado (Huso 29 X:673435,65 Y:4301099,18). Con entrada y salida en el C.T. Nº2 (Huso 29 X:673549,00 Y:4301008,62) y en el C.T. Nº1 (Huso 29, X:673419,87 Y:4301070,87)
- **Tipo:** Simple Circuito Aislada.
- **Montaje:** Subterránea directamente enterrada.
- **Longitud:** 257 m. (226 m. en planta más entradas y salidas de los CC.TT)
- **Tensión de servicio:** 20 kV
- **Tensión de Aislamiento Línea:** 30 kV.
- **Tensión de Aislamiento Aparamenta:** 24 kV
- **Conductores:** 3(1x240) mm2 AL N2XS2Y 18/30 kV
- **Términos Municipales afectados:** Badajoz (Badajoz).

7.7.3 TRAZADO

La red de evacuación interior de la planta fotovoltaica "EL POLVORÍN" de 4,99 MW, consta de una línea subterránea Simple Circuito con origen en el Centro de Transformación Nº3: (X: 673.679,01 Y: 4.300.975,93), para continuar en línea recta, hasta el Centro de Transformación Nº2 (X: 673.549,00 Y: 4.301.008,62) donde entra y sale para continuar, también línea recta, hasta el Centro de Transformación Nº1 situado en las coordenadas UTM (X: 673.438,62 Y: 4.301.104,40.)

Desde el C.T. en el Centro de Transformación Nº1, la línea de Evacuación se dirige, también en línea recta, hasta el Centro de Seccionamiento "EL POLVORÍN" donde entrará para conectarse mediante una Celda de Disyuntor, de Protección General, precedida de la celda de Medida en MT 20 kV, y todo se conecta a la celda de "Punto Frontera".



7.7.4 ESQUEMA Y COORDENADAS DE: LÍNEA DE ACOMETIDA (TRAMO 2)

En la siguiente imagen vemos el trazado del TRAMO-2 de ACOMETIDA, así cómo sus coordenadas de implantación.

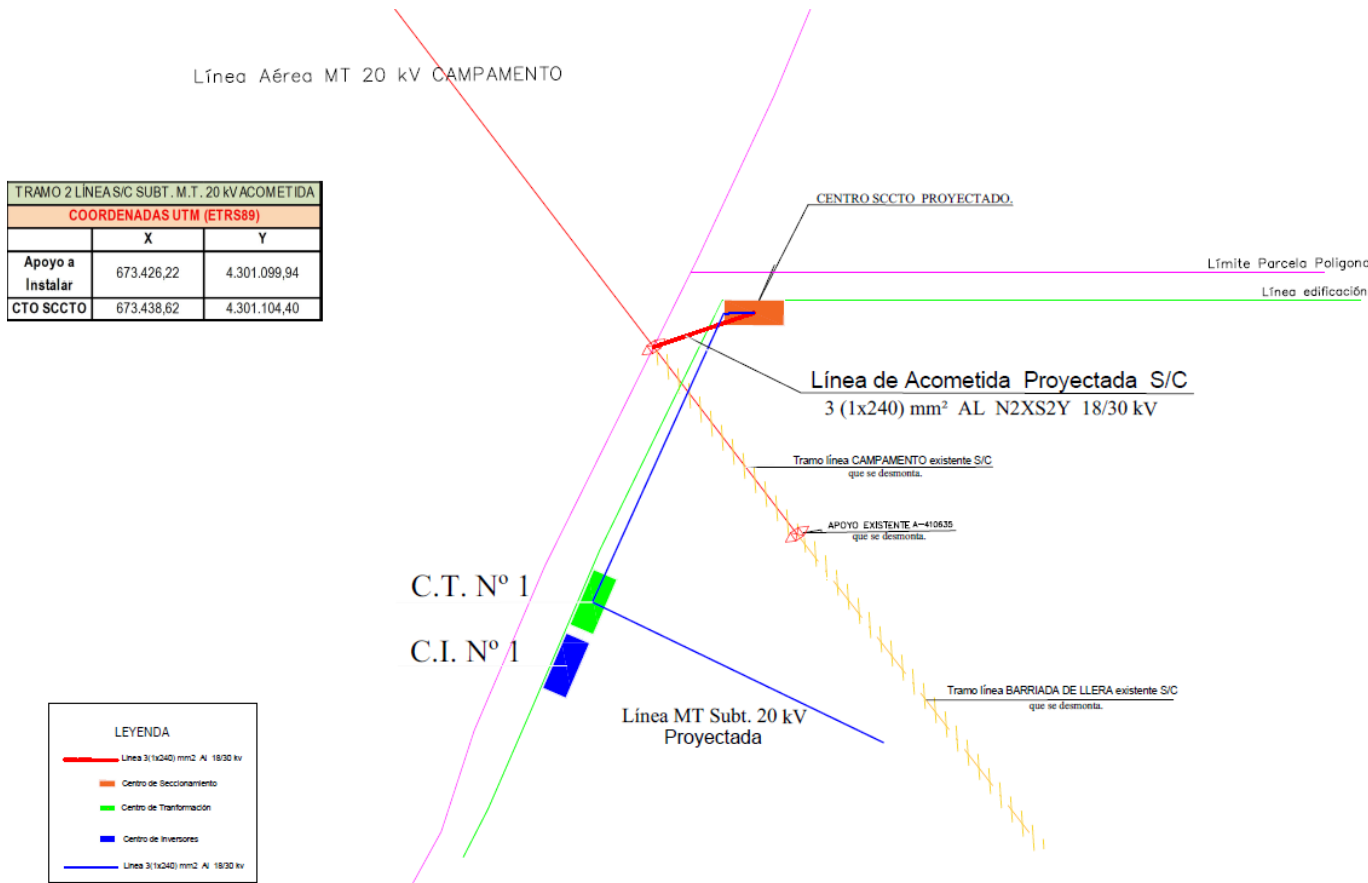
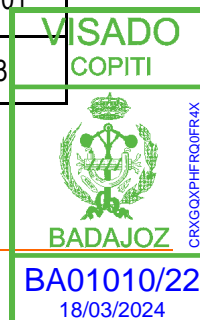


Ilustración 7.19 - Doc. I. Memoria. Trazado TRAMO 2, Línea Subterránea MT , S/C 20kV de ACOMETIDA

Tabla 7.7 - Doc. I. Memoria Coordenadas de Línea Subterránea MT S/C, 20kV de EVACUACIÓN E INTERCONEXÓN CC.TT. (Tramos 1 y 2)

LEGIBLE UTM		
TRAMO 2 LÍNEA S/C SUBT. M.T. 20 kV ACOMETIDA		
COORDENADAS UTM (ETRS89)		
	X	Y
Apoyo a Instalar	673.426,22	4.301.099,94
CTO. SCCTO. POLVORIN	673.438,62	4.301.104,40

GRADOS DECIMALES		
TRAMO 2 LÍNEA S/C SUBT. M.T. 20 kV ACOMETIDA		
COORDENADAS Grados Decimales		
	Latitud	Longitud
Apoyo a Instalar	38,84163437	-7,001731401
CTO. SCCTO. POLVORIN	38,841626	-7,001623



7.7.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES: LÍNEA DE ACOMETIDA. (TRAMO 2)

- **Origen:** C. de Seccionamiento "EL POLVORÍN" Proyectoado (Huso 29 X:673438,62 Y:4301104,40)
- **Final:** Nuevo apoyo a instalar para sustitución del Existente A-410635 en las coordenadas (Huso 29 X: 673426,22 Y:4301099,94)
- **Tipo:** Simple Circuito Aislada.
- **Montaje:** Subterránea directamente enterrada.
- **Longitud:** 30 m. (Incremento total de 30 m. de línea)
- **Tensión de servicio:** 20 kV
- **Tensión de Aislamiento Línea:** 30 kV.
- **Tensión de Aislamiento Aparamenta:** 24 kV
- **Conductores:** 3(1x240) mm² AL N2XS2Y 18/30 kV
- **Términos Municipales afectados:** Badajoz (Badajoz).

7.7.6 TRAZADO

El Tramo 2 de la red de MT 20 kV proyectada tendrá su origen en el Centro de Seccionamiento "EL POLVORÍN", también proyectado, en las coordenadas siguientes: (Huso 29 X:673438,62 Y:4301104,40).

Desde este punto, y en línea recta se dirige hasta el nuevo apoyo a instalar en la Línea "Campamento", (Huso 29 X: 673426,22 Y:4301099,94) en sustitución del Apoyo Existente A-410635 de la Línea aérea MT 20 kV "CAMPAMENTO", de la Subestación Santa Marina, que se encuentra situado en las coordenadas UTM siguientes: (Huso 29 X: 673424,2 Y:4301039,01).

En este nuevo Apoyo, la línea subterránea emerge para convertirse en Aérea, por lo que será dotada de los siguientes elementos de maniobra y protección.

- Terminales de exterior premoldeados para cable 1*240 mm² Al. 18/30 kV.
- 3 Pararrayos Autoválvulas de OZn 20 kV de tensión nominal.
- Puesta a tierra del apoyo para convertirlo en un apoyo "visitable"
- Forrado del apoyo con chapa zincada anti escaleo.

En el Centro de Seccionamiento, la línea se conectará en una celda de línea, específicamente dispuesta para tal fin, y de cuyo embarrado saldrá también la Línea de "BARRIADA DE LLERA" que se explotará separadamente, de forma normal. También se conectará en ese embarrado la celda de línea que ejercerá de "PUNTO FRONTERA" de la instalación Fotovoltaica proyectada, y donde se efectuará la maniobra de la misma.

Las tres celdas, y la totalidad del TRAMO 2, serán cedidas a E-DISTRIBUCIÓN REDES SLU.



7.8 MODIFICACIÓN L.A.T. 20 KV DE CIERRE DE LA L.A.T. BARRIADA DE LLERA

Debido a que hay un tramo aéreo de línea de media tensión que, por interferencias con la instalación fotovoltaica de referencia, debe desaparecer, se proyecta una línea de cierre, que describe el soterramiento de dicho tramo y tiene las siguientes características:

TRAMO 3. Línea de CIERRE de 528 m de longitud desde el Centro de Seccionamiento "EL POLVORÍN" (Proyectado en este expediente) hasta el nuevo Centro de Seccionamiento "LAS HIGUERAS" proyectado en el Expediente: **OI-V/53/20 ; GE-M/24/23**

La totalidad del Tramo 3, será cedido a E-Distribución Redes Digitales, SLU.

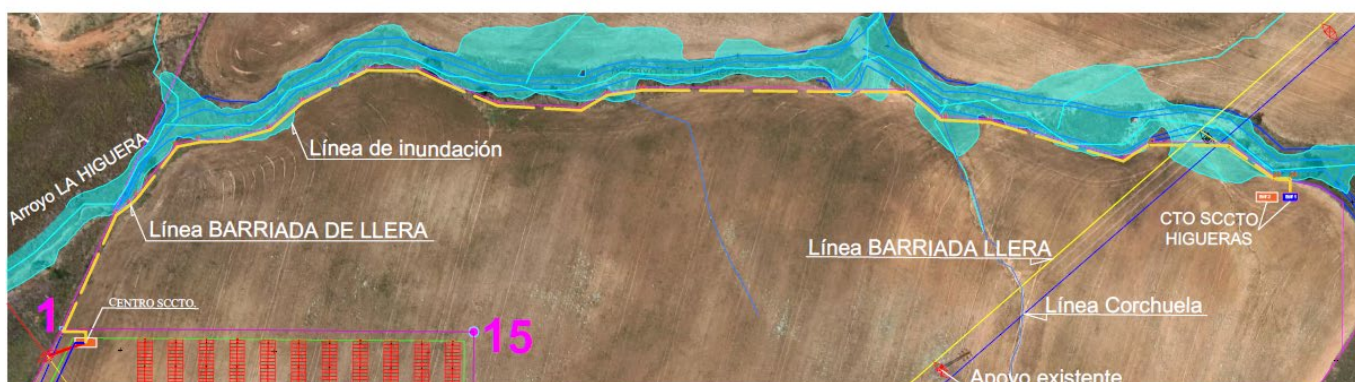


Ilustración 7.20 - Doc. I. Memoria. Trazado TRAMO 3, Línea Subterránea MT S/C, 20kV de CIERRE de línea BARRIADA DE LLERA.

Tabla 7.8 - Doc. I. Memoria. Coordenadas de Línea Subterránea MT S/C, 20kV de CIERRE (Tramo 3)

TRAMO 3 LÍNEA SUBT. M.T. DE CIERRE					
COORDENADAS UTM (ETRS89)					
	X	Y		X	Y
C. Sccto. POLVORIN	673.438,62	4.301.104,40	13	673.571,78	4.301.182,23
1	673.438,62	4.301.107,88	14	673.599,02	4.301.180,94
2	673.431,33	4.301.107,88	15	673.607,42	4.301.185,92
3	673.448,20	4.301.145,74	16	673.618,80	4.301.187,67
4	673.452,86	4.301.149,19	17	673.705,21	4.301.187,72
5	673.455,36	4.301.151,81	18	673.715,87	4.301.178,79
6	673.467,92	4.301.168,12	19	673.731,83	4.301.178,14
7	673.475,44	4.301.169,68	20	673.775,33	4.301.165,93
8	673.484,66	4.301.170,03	21	673.783,44	4.301.171,25
9	673.498,20	4.301.173,85	22	673.809,44	4.301.171,25
10	673.508,55	4.301.182,73	23	673.824,36	4.301.160,72
11	673.529,44	4.301.193,32	24	673.829,56	4.301.160,70
12	673.545,65	4.301.193,29	C. Sccto. LAS HIGUERAS	673.829,56	4.301.154,70



7.8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES: LÍNEA DE CIERRE. (TRAMO 3)

- **Origen:** C. de Seccionamiento POLVORÍN Proyectado (Huso 29 X:673435,65 Y:4301099,18)
- **Final:** C. de Seccionamiento "LAS HIGUERAS" Proyectado (Huso 29 X:673435,65 Y:4301099,18) Proyectado en el Expte: **OI-V/53/20 ; GE-M/24/23G**
- **Tipo:** Simple circuito Aislada.
- **Montaje:** Subterránea directamente enterrada.
- **Longitud:** 0,528 km (Incremento total de 528 m. de línea)
- **Tensión de servicio:** 20 kV
- **Tensión de Aislamiento Línea:** 30 kV.
- **Tensión de Aislamiento Aparamenta:** 24 kV
- **Conductores:** 3(1x240) mm² AL N2XS2Y 18/30 Kv
- **Términos Municipales afectados:** Badajoz (Badajoz).

7.8.2 TRAZADO

El Tramo 3 de la red de MT 20 KV. DE CIERRE, proyectada tendrá su origen en el Centro de Seccionamiento "EL POLVORÍN", también proyectado, y que se encuentra situado en las coordenadas siguientes: (Huso 29 X:6734385,62 Y:4301104,40).

La línea, que, actualmente finaliza en el Apoyo Existente A-410635, común con la Línea aérea MT 20 kV "CAMPAMENTO", de la Subestación Santa Marina, que se encuentra situado en las coordenadas UTM siguientes: (Huso 29 X: 673424,2 Y:4301039,01). donde existe un seccionamiento que la separa de la línea aérea MT 20 kV "BARRIADA DE LLERA" de la Subestación Vaguadas 20 kV., ahora tendrá su continuidad de forma subterránea, en simple circuito, con el nuevo TRAMO 3, proyectado.

Para su llegada al Centro de Seccionamiento la línea se conectará en una celda de línea, específicamente dispuesta para tal fin, y de cuyo embarrado saldrá también la Línea de "CAMPAMENTO" que se explotará separadamente, de forma normal. También se conectará en ese embarrado la celda de línea que ejercerá de "PUNTO FRONTERA" de la instalación Fotovoltaica proyectada, y donde se efectuará la maniobra de la misma.

Las tres celdas, DEL Centro de Seccionamiento El Polvorín, junto con la totalidad del TRAMO 3, serán cedidas a EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, SLU.

La nueva línea, a su salida del Centro de Sccto. Polvorín, se dirige, bordeando el límite norte de la zona ocupada de la Parcela Nº 29 del Polígono 284, en la que se implantarán las plantas FF.VV. LA HIGUERA-1, LA HIGUERA-2 y LA HIGUERA-3 y que nunca se acercará a la zona inundable del Arroyo La Higuera, hasta llegar al Centro de Seccionamiento "LAS HIGUERAS" que se proyecta en otro expediente y se encuentra situado en las coordenadas UTM : (Huso 29 X:673435,65 Y:4301099,18) y que está incluido en el Expte: **OI-V/53/20 ; GE-M/24/23G**

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



7.9 Características de los conductores

TODAS las líneas MT subterráneas que se proyectan se realizarán con conductores unipolares de aluminio con aislamiento seco, formando línea de : **3x(1x240) mm² AL**

N2XS2Y XLPE PVC - 18/30 (36)kV Cable



- **Designación:** 1x240 mm² AL N2XS2Y 18/30 kV
- **Naturaleza:** Al
- **Aislamiento:** Polietileno Reticulado. (XLPE)
- **Sección del conductor:** 1 x 240 mm²
- **Tensión aislamiento nominal entre fases:** 30.000 V.
- **Tensión aislamiento nominal entre conductor y pantalla:** 18.000 V.
- **Diámetro exterior:** 48 mm.
- **Peso total aproximado:** 3.700 kg/km
- **Espesor de aislamiento:** 8 mm
- **Resistencia eléctrica a 20º C:** 0,162 W/km
- **Reactancia (X):** 0,102 W/km
- **Capacidad:** 0,185 µF/km
- **Tensión de aislamiento de cresta:** 125.000 V
- **Intensidad máxima admisible:** 539 A
- **Cubierta exterior:** PVC color rojo.

Cada conductor unipolar estará compuesto por conductor de aluminio, capa semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado de espesor adecuado a tensión nominal, cinta semiconductor, pantalla a base de alambres de Cu con sujeción de pletina también de Cu, y capa exterior de PVC en color rojo.

7.10 Características de las canalizaciones

Para el tendido de los conductores se realizará una canalización a ejecutar siempre dentro de las parcelas implicadas en los proyectos fotovoltaicos y que motivan los soterramientos proyectados.

La zanja, **SIN TUBOS**, se regirá por el modelo denominado "ZANJAS MT EN ZONA RURAL" Y del tipo A) DESDE ENTROQUE AL VIAL MAS CERCANO según lo indicado en el Proyecto Tipo DYZ10000 sobre Líneas Subterráneas Media Tensión.

En la zanja proyectada, y con el fin de evitar la entrada y tránsito de los roedores por los tubos, que podrían perjudicar a los conductores, se eliminarán los tubos protegiendo a los conductores con capas de arena bajo y sobre los mismos.

En cualquier caso los conductores permanecerán siempre a una profundidad superior a los 80 cm.

Los detalles de la zanja para línea de Media Tensión, pueden observarse en el **Plano-Detalle de Zanja de MT**

En las siguientes ilustraciones se muestran los detalles de la zanja de la línea subterránea de evacuación en media tensión.

Zanja Tipo 4. Conexión entre Centros de Transformación

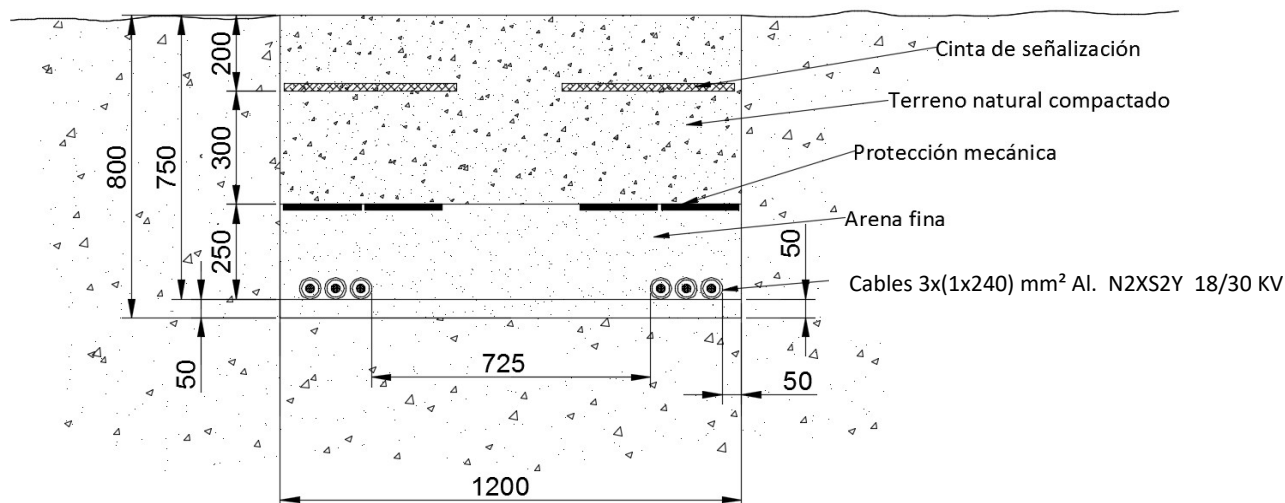
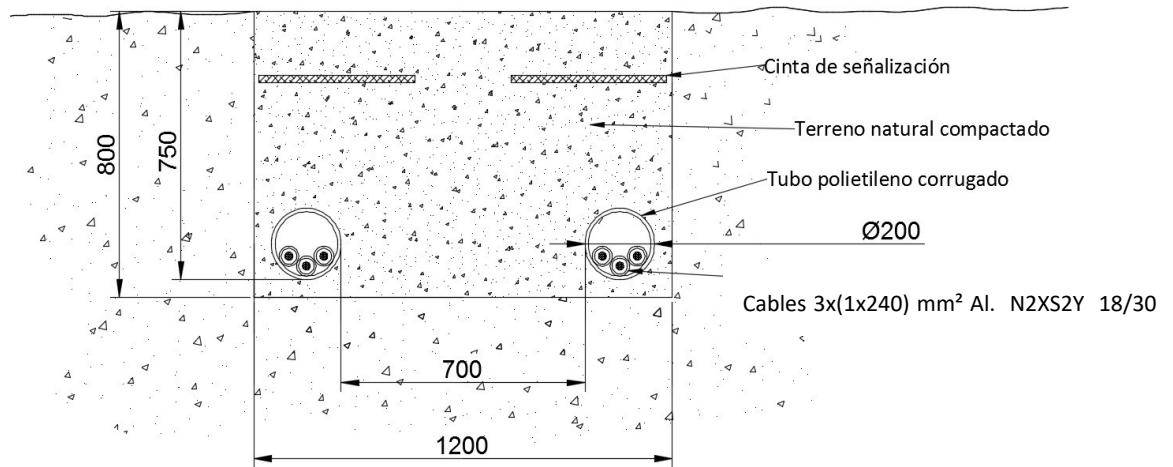


Ilustración 7.21 - Doc. I. Memoria. Tipo de Zanja, para línea Subterránea MT S/C, 20kV de CIERRE de línea BARRIADA DE LLERA.

Los esquemas de zanjas y arquetas a usar, se describen suficientemente en el plano de tipos de canalizaciones

Zanja Tipo 5. Conexión entre Centros de Transformación (Paso a bajo tubo)



Zanja Tipo 6. Conexión entre Centros de Transformación (Acometiendo a CT)

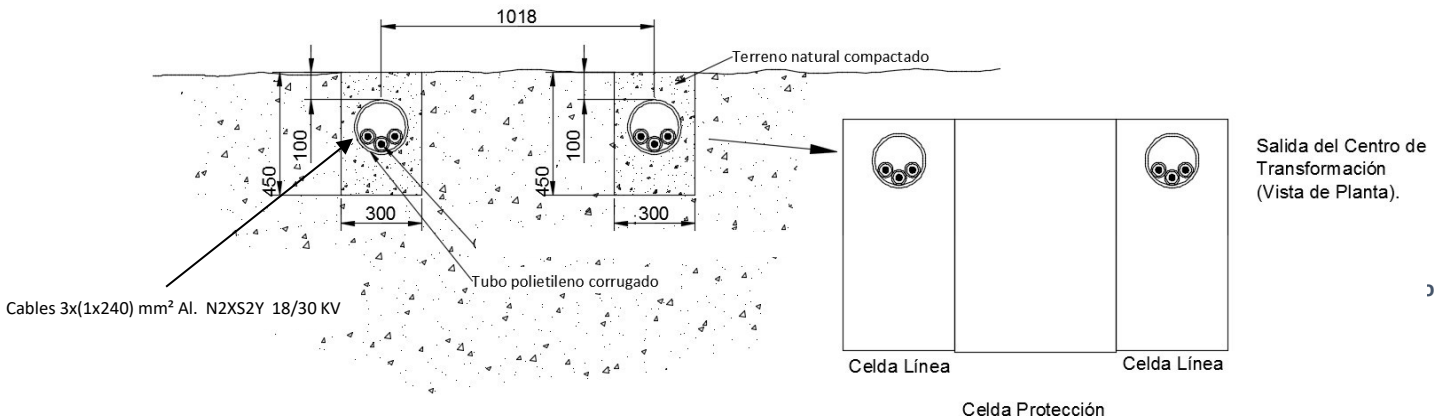


Ilustración 7.22 - Doc. I. Memoria. Tipo de Zanja para Línea Subterránea MT S/C, 20kV de CIERRE de línea BARRIADA DE LLERA.

En el fondo de la zanja se depositará un lecho de arena limpia y fina, el cual servirá de asiento para los conductores. Encima de los conductores se colocará otra capa de arena que impida la rotura de los mismos, y sobre ella se rellenará, hasta la rasante, con tierra cribada y compactada por tongadas de 15 cm.

A 25 cm. de la rasante final del terreno se colocará una cinta de señalización avisando de la existencia de cables en tensión.

Para los accesos a los edificios y a los apoyos metálicos, se instalarán tubos de PVC corrugados de doble capa de $\varnothing = 200$ mm. con origen en las arquetas que se construirán en las proximidades y hasta el interior del edificio o hasta conectar con la protección metálica de subida a los apoyos.

En el cruce de zonas de tráfico rodado, la profundidad de la zanja pasará a 1,50 m. y se añadirán tubos de $\varnothing = 200$ mm., y tras cubrir los tubos con una capa de arena de 20 cm, se pondrá una capa de 0,80 m. de hormigón HNE-15 0, hasta el firme, que se repondrá igual al existente.

Cada 50 m. y en los cambios de dirección se montarán unos HITOS de hormigón con anclaje metálico, y homologados por EDISTRIBUCIÓN, que portarán una PLACA identificativa del trazado.

7.10.1 HITO DE SEÑALIZACIÓN.

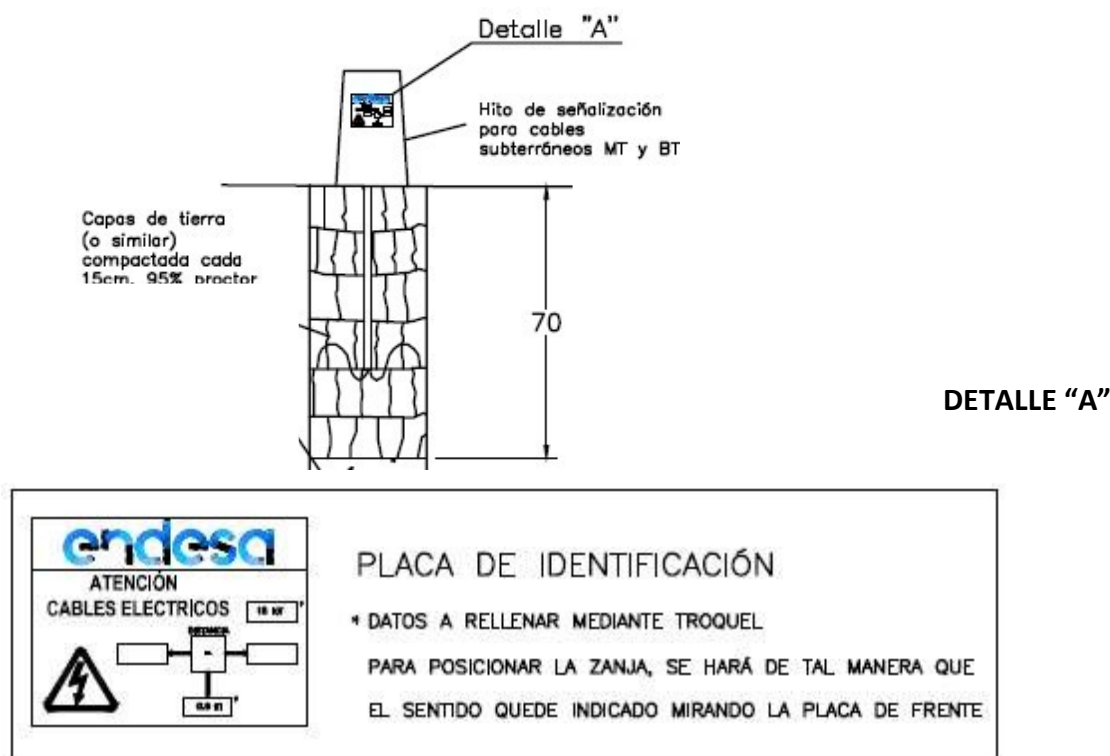


Ilustración 7.23 - Doc. I. Memoria. Detalles del HITO de señalización (Modelo de ENDESA).

7.10.2 CONDICIONES DE TENDIDO DE LOS CONDUCTORES EN LOS TUBOS

No se colocará más de un circuito por tubo.

Se protegerá convenientemente la boca del tubo para evitar daños a la cubierta del cable durante el tendido y calzar el cable instalado para que no se apoye sobre el borde del tubo.

Antes de instalar los cables hay que limpiar el tubo para asegurar que no hay cantos vivos ni aristas que puedan dañarlos y que los distintos tubos están adecuadamente alineados.

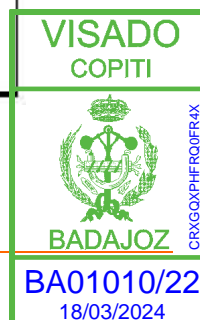
Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 °C, lo cual puede dañar el cable, se procurará, por tanto, no hacer ningún tendido ni desenrollar el cable de la bobina, debido a la rigidez que toma el cable y a la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Se respetarán las separaciones de cruce y paralelismo con otros servicios así como con las redes de Baja Tensión, al menos con las distancias descritas en el cuadro siguiente para Cruces, Paralelismos y Proximidades.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	<p>La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$\geq 0,60 \text{ m}$</div> <p>El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible</p>		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	<p>La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$\geq 1,10 \text{ m}$</div> <p>El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.</p>		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Otros cables de energía eléctrica	<p>Distancia entre cables:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$\geq 0,25 \text{ m}$</div> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables de MT de una misma empresa:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$\geq 0,20 \text{ m}$</div> <p>Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$\geq 0,25 \text{ m}$</div>	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Cables de telecomunicación	<p>Distancia entre cables:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$\geq 0,20 \text{ m}$</div> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$\geq 0,20 \text{ m}$</div>	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones de agua	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$\geq 0,20 \text{ m}$</div> <p>Se evitara el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables y canalización:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">$\geq 0,20 \text{ m}$</div> <p>En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p>	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Ilustración 7.24 - Doc. I. Memoria. Distancias mínimas a respetar en el tendido de los cables.

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



7.10.3 ARQUETAS DE REGISTRO.

Se construirán arquetas de registro para los accesos a los edificios y a los apoyos metálicos, con el objetivo de facilitar la protección, manipulación y tendido de los conductores.

Las arquetas serán prefabricadas de hormigón pretaladrado, o de ladrillo PERFORADO de 1/2 pie, cogido con mortero de cemento, enlucida con cemento por su parte interior, a excepción del fondo de la misma para permitir el drenaje del agua acumulada en ella. Irá cerrada en su parte superior por una tapa de fundición, colocada sobre un marco metálico de angulares.

La dimensión en planta será la adecuada para alojar el marco metálico correspondiente, y su profundidad será 20 cm. mayor que la de la zanja para facilitar el tendido de conductores en el interior de la arqueta.

Las tapas de las arquetas y sus marcos serán de fundición de grafito, de 0,72 m. por 0,62 m.

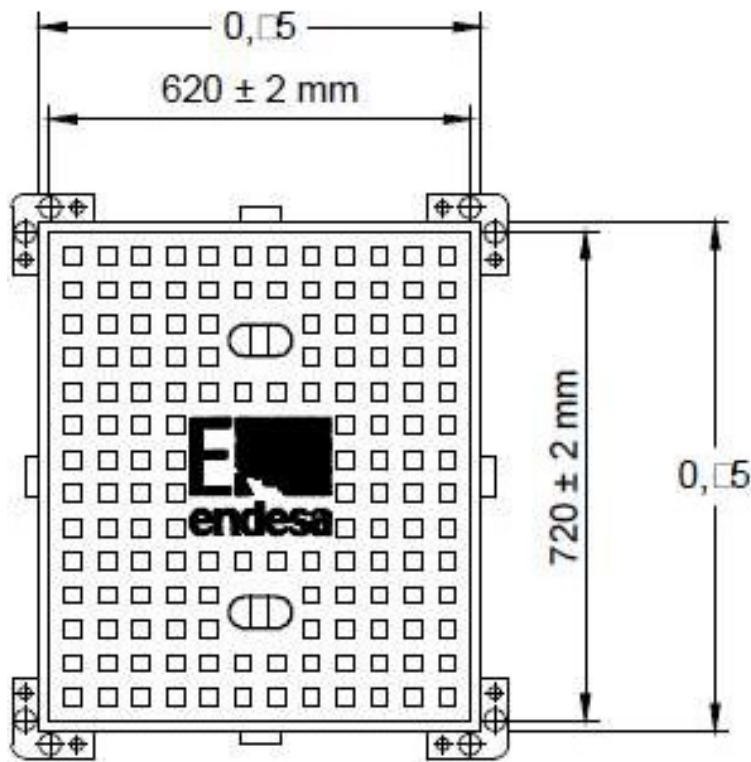


Ilustración 7.25 - Doc. I. Memoria. Detalles de la tapa de arqueta, en fundición de grafito. (Modelo de ENDESA).

7.11 NUEVO APOYO METÁLICO A INSTALAR.

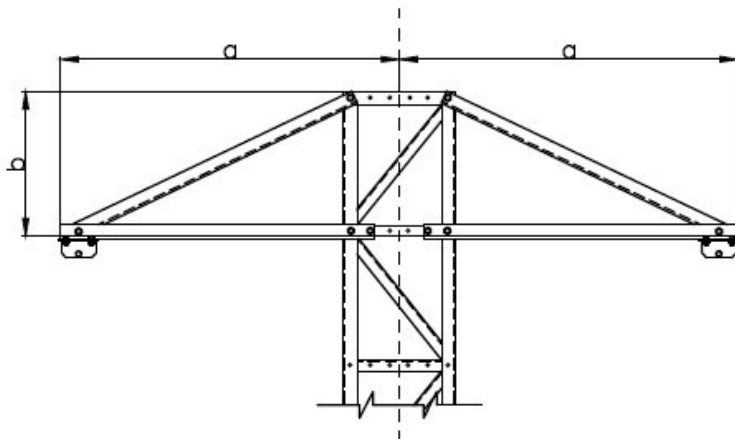
El Apoyo Existente A-410635 de la Línea aérea MT 20 kV "CAMPAMENTO", de la Subestación Santa Marina, que se encuentra situado en las coordenadas UTM siguientes: (Huso 29 X: 673424,2 Y:4301039,01). Actualmente es un apoyo de entronque y seccionamiento que soporta por un lado la propia Línea "CAMPAMENTO" y por el otro lado la Línea "BARRIADA DE LLERA".

Dado que esos tramos de las líneas CAMPAMENTO Y BARRIADA DE LLERA se van a desmontar por su implicación en la implantación de la planta FV POLVORIN, proyectada, se instalará un nuevo apoyo metálico en las coordenadas (Huso 29 X: 673426,22 Y:4301099,94) que pasará a ser **el fin de línea aérea de la Línea CAMPAMENTO**, teniendo capacidad de soportar unos esfuerzos tales que necesitará ser del tipo de apoyo de 4.500 daN de la gama normalizada por ENDESA, .

La línea BARRIADA DE LLERA, pasará a tener su fin y su maniobra de explotación en el nuevo Centro de Seccionamiento POLVORÍN, proyectado y tiene su continuidad con el TRAMO 3, de CIERRE proyectado.

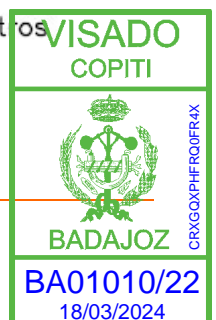
Dado que el conductor de la línea aérea que ha de soportar es de LA-110 con una carga de rotura de 3.433 kg. y que estamos situados en ZONA A, (< 500 m. de altitud) se le asignará un TENSE máximo de 1.000 daN, por lo que nos resultará necesario un apoyo de esfuerzo en punta con un mínimo de 3.000 daN por lo que el apoyo previsto será suficiente ya que es **un apoyo de 4.500 daN nominal de esfuerzo en punta** y tendrá la altura adecuada para mantener los conductores, que permanecen, a una altura superior a los 7,00 m., puesto que el vano existente, del lado de la línea Campamento, se modifica acortándolo, para la conversión del montaje en MONTAJE TRIANGULO TR-1,

El montaje elegido para facilitar el paso a subterránea de la línea será **TRIANGULO TR-1** con una separación de conductores de 2,50 m. según el siguiente esquema.



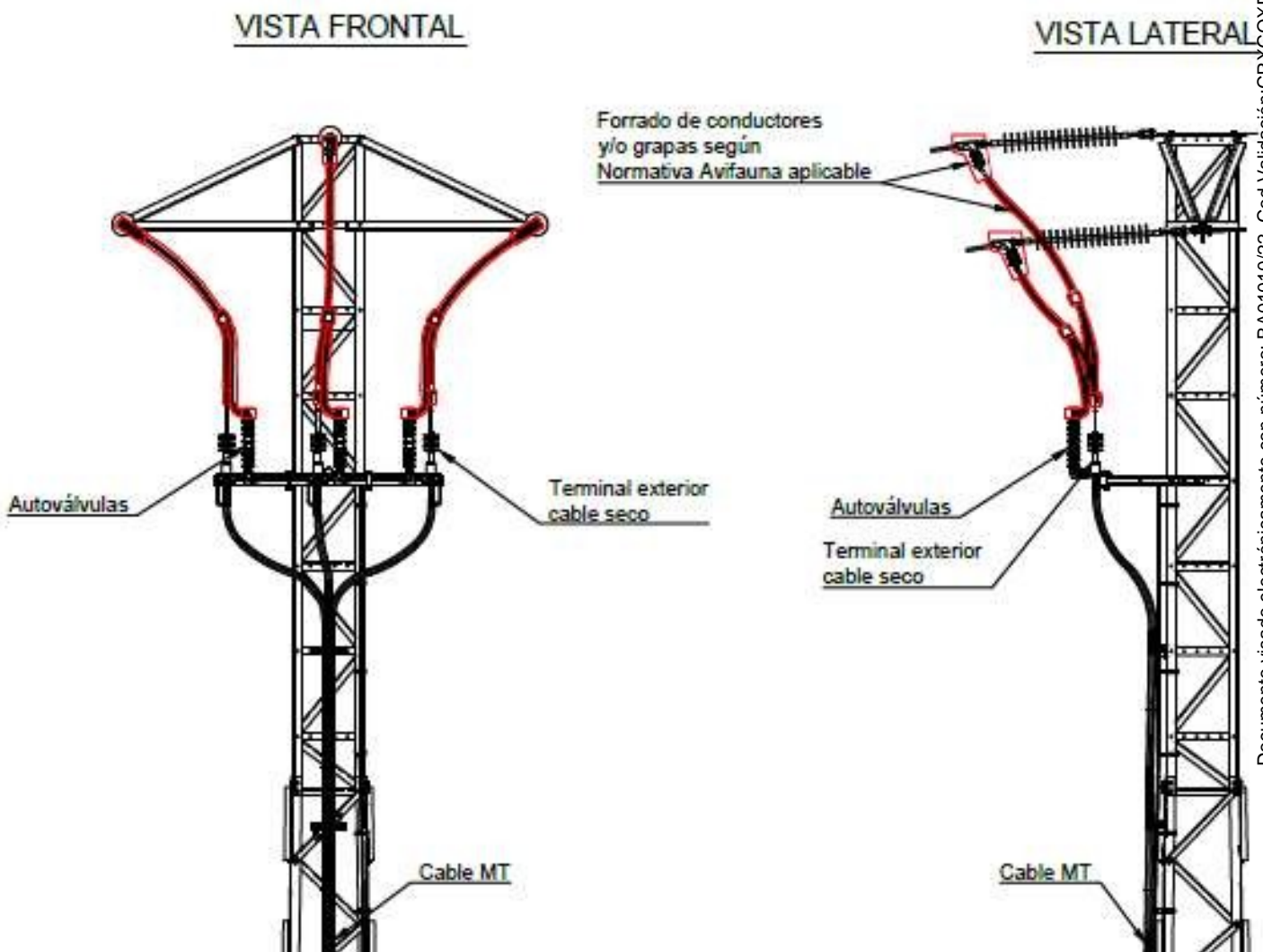
TRIANGULO		
	a	b
TR1	1.50	0.60
TR2	1.75	0.60
TR3	2.00	0.60

* medidas en metros



En dicho apoyo está previsto el paso a subterránea de la línea "Campamento", para acceder al centro de Seccionamiento "POLVORÍN" por lo que se efectuará el montaje propio para tal fin, con el aislado de los conductores para evitar el contacto de las aves con el conductor, así como el montaje de pararrayos Autoválvulas, y terminales de exterior para la llegada del conductor aislado que ascenderá por el apoyo protegido en su base con un tubo metálico de 2,5 m de longitud.

Las Autoválvulas se conectarán mediante una puesta a tierra de Protección, compuesta por conductor de cobre desnudo de 50 mm² que se conectará a la red de tierra del apoyo, todo ello siguiendo los siguientes esquemas de montaje.



Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.coptitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>

Ilustración 7.26 - Doc. I. Memoria. Detalles de la cabeza del apoyo A-410635 con el Paso a Subterránea de la línea.

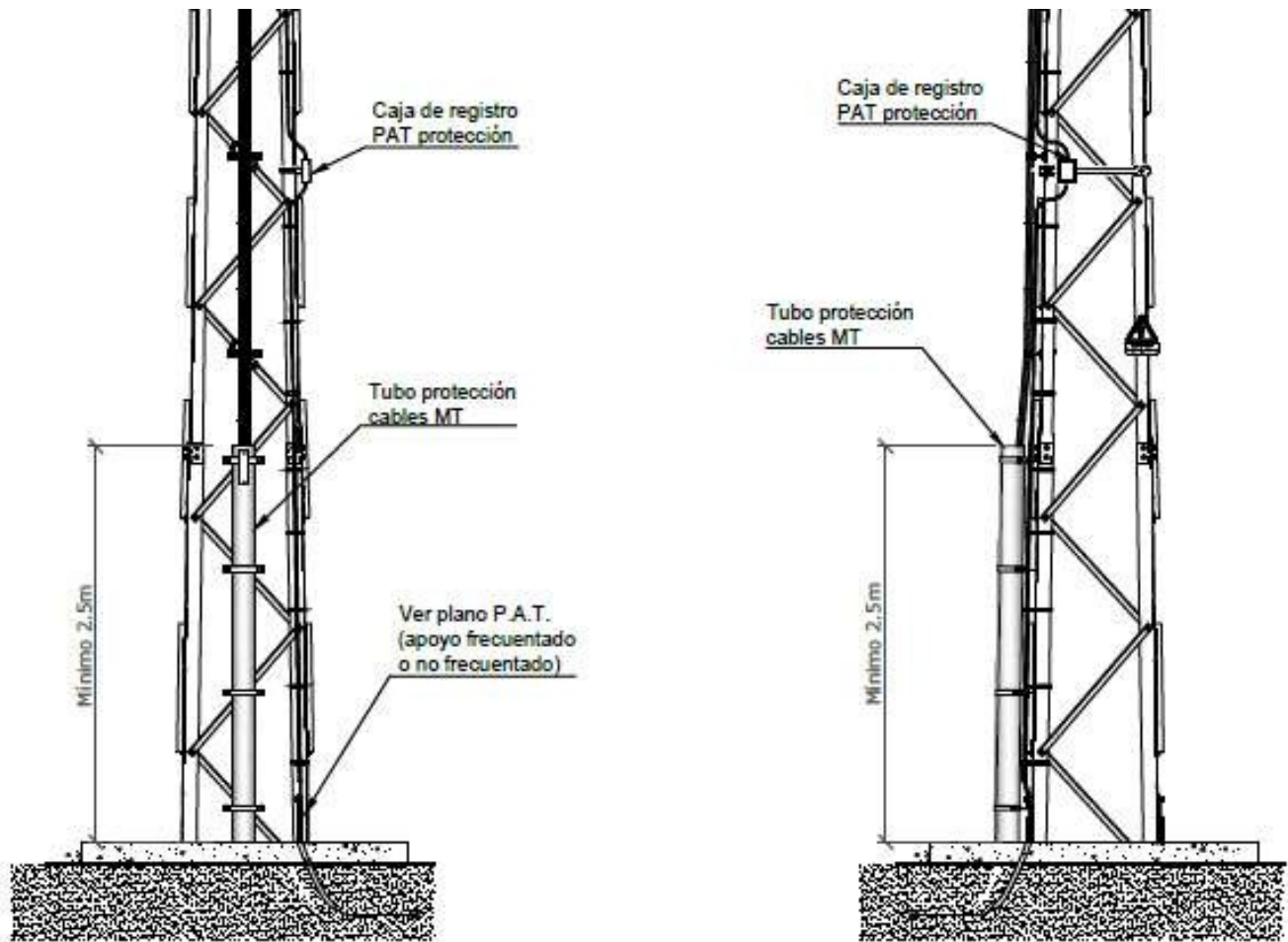


Ilustración 7.27 - Doc. I. Memoria. Detalles de la bases del apoyo A-410635 con el Paso a Subterránea de la línea.

7.11.1 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN AVIFAUNA

La modificación del **Apoyo Existente A-410635** de la Línea aérea MT 20 kV "CAMPAMENTO", de la Subestación Santa Marina, implicará la dotación de los preceptivos de Protección de Avifauna, para la protección de las aves frente a colisiones y electrocuciones.

Los dispositivos a instalar deberán estar validados y contrastados por EDE y/o por la Administración competente.

En cualquier caso, cada proyecto simplificado se adecuará a lo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Salva pájaros

Como medida preventiva anticolidión se instalarán sistemas disuasorios en los conductores de fase, en general, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

Otros dispositivos

Para evitar la electrocución se podrán instalar en los armados de los apoyos, dispositivos que dificulten la posada de las aves, tales como sistemas de espinas anti-posada, dispositivos que impidan la nidificación e incluso dispositivos que la faciliten.

Balizas

En caso de ser necesario para hacer más visibles los conductores en zonas con elevada densidad de tráfico aéreo, y cuando los organismos competentes lo requieran, se colocarán balizas para señalar la presencia de tendidos eléctricos.

7.11.2 PLACAS DE SEÑALIZACIÓN

En todos los apoyos se instalarán placas normalizadas para numerar e identificar el apoyo y señalar riesgo eléctrico en la instalación.

Los apoyos en los que se instalen elementos de maniobra se codificarán expresamente con un identificador adicional.

Las placas se instalarán a una altura del suelo de 3 metros en la cara paralela o más cercana a los caminos o carreteras para que puedan ser vistas fácilmente.

7.12 CONVERSIÓN DE LÍNEA AÉREA EN SUBTERRÁNEA.

7.12.1 TERMINALES DE EXTERIOR.

Para la instalación que nos ocupa, y para el terminal de exterior de los conductores aislados con el que se conectará al terminal del conductor desnudo de la línea aérea, utilizaremos Terminales Premoldeados que son elementos diseñados para proteger el final de recorrido de un conductor apantallado de media tensión.





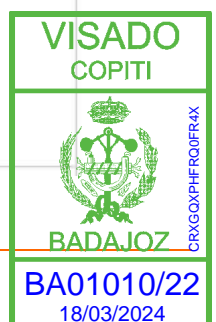
Su diseño y características protege contra descargas externas y le permite disminuir el campo eléctrico en las instalaciones eléctricas.

Su línea de fuga es superior a los 16,0 mm/KV. REGLAMENTARIOS.

El 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. En su apartado 4.3 sobre Coordinación de aislamiento, especifica en su TABLA 14

Tabla 14. Líneas de fuga recomendadas

Nivel de contaminación	Ejemplos de entornos típicos	Línea de fuga específica nominal mínima mm/kV ¹⁾
I Ligero	<ul style="list-style-type: none"> - Zonas sin industrias y con baja densidad de viviendas equipadas con calefacción. - Zonas con baja densidad de industrias o viviendas, pero sometidas a viento o lluvias frecuentes. - Zonas agrícolas ²⁾ - Zonas montañosas - Todas estas zonas están situadas al menos de 10 km a 20 km del mar y no están expuestas a vientos directos desde el mar ³⁾ 	16,0



Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X

7.12.2 AUTOVÁLVULAS.

Para la protección de los conductores aislados y el resto de instalaciones "aguas abajo" del punto de paso de la línea aérea a subterránea, se instalarán Pararrayos constituidos por resistencias de características no lineal, de óxido de cinc, conectadas en serie sin explosores.

La envolvente externa será polimérica (goma silicona) cumpliendo las características que se mencionan en la norma GE AND012 "Aisladores de compuestos para líneas aéreas de MT". AND01500.DOC 1ª Edición Marzo 2003 Dirección de Explotación y Calidad de Suministro NORMA GE AND 015 PARARRAYOS DE OXIDOS METALICOS SIN EXPLOSORES PARA REDES DE MT HASTA 36 KV.

El diámetro máximo del aislador externo será de 140 mm y la longitud máxima del pararrayos de 500 mm para 24 kV y 570 mm para 36 kV. Los bornes de conexión serán preferentemente de M-12.

Los pararrayos irán equipados de un dispositivo de desconexión que debe actuar en el caso de que se haya producido un fallo en el funcionamiento, evitando de esta manera un defecto permanente en la red y al mismo tiempo señalando de forma visible el pararrayos defectuoso. El desconectador estará unido a una trencilla de cobre de sección 50 mm² y longitud 500 mm que en el extremo no unido al pararrayos equipará un terminal de cobre estañado.

El pararrayos irá fijado a la instalación correspondiente, mediante brazo aislante dotado de un agujero de 13 mm de diámetro paralelo al eje del pararrayos. El material aislante del brazo deberá soportar el ensayo de envejecimiento de 1000 horas según el apartado 9.7.10 de la norma CEI 60099-4 A2/10:2001.

La línea de fuga mínima se establece para dos niveles de contaminación, según se define en el documento del Grupo Endesa, referencia NZZ009, Mapas de contaminación salina e industrial:

Alta contaminación salina La línea de fuga específica considerada es de 40 mm/kV de tensión más elevada entre fase y tierra ($U_n/\sqrt{3}$).

Muy alta contaminación salina La línea de fuga específica considerada es de 60 mm/kV de tensión más elevada entre fase y tierra ($U_n/\sqrt{3}$).

Esta línea de fuga es ligeramente diferente de la que figura en la CEI 60815 donde especifica que para nivel de polución III Fuerte se deben considerar 25 mm/kV y para nivel IV muy Fuerte 31 mm/kV, siempre considerando tensión entre fases. AND01500.DOC 1ª Edición Marzo 2003 Dirección de Explotación y Calidad de Suministro NORMA GE AND 015 PARARRAYOS DE OXIDOS METALICOS SIN EXPLOSORES PARA REDES DE MT HASTA 36 KV Hoja 6 de 11 En la tabla siguiente se muestran las longitudes mínimas de fuga solicitadas y entre paréntesis las aplicables según CEI.



Un de aislamiento del material (KV)	Linea de fuga mínima (mm)	
	Alta contaminación	Muy alta contaminación
Un ≤ 24 kV	555 (600)	831 (900)
24 kV < Un ≤ 36 kV	831 (900)	1250 (1116)

El cociente entre la línea de fuga y la distancia al aire entre fase y tierra deberá ser igual o inferior acuatro.

Los Requerimientos mecánicos, para estos equipos, además de lo que se requiere en el ensayo de estanqueidad establecido en el apartado 9.7.9 de la norma CEI 60099-4 A2/10:2001, los pararrayos deben poder soportar un par de torsión de valor igual a 3 daN.m Los citados esfuerzos se mantendrán durante un minuto al cabo del cual se comprobará si el pararrayos ha experimentado alguna deformación permanente en las partes metálicas o han sufrido alguna fisuración o rotura dela envolvente.

Las partes férreas del pararrayos estarán protegidas por un recubrimiento de cinc de acuerdo con la Norma UNE EN ISO 1461. La tornillería será de acero inoxidable.

Los elementos metálicos en contacto entre sí, serán de naturaleza tal que no se produzca corrosión debida al par galvánico que pueda generarse en presencia de humedad.

Todos los pararrayos llevarán una placa de características, que debe ser visible en las posiciones de servicio y montaje normal, en la que figurarán grabadas de forma inalterable los datos siguientes:

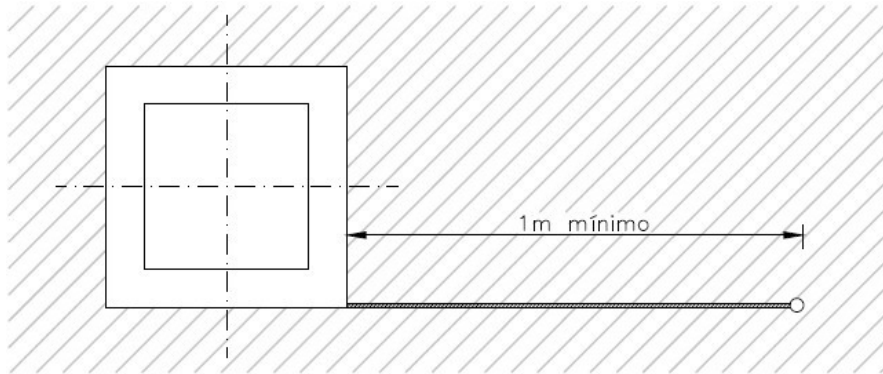
- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Año de fabricación · Designación del tipo
- Número de serie para trazabilidad
- Tensión de servicio continuo kV.
- Tensión asignada kV.
- Clase de descarga de línea
- Corriente asignada del limitador de presión
- Corriente de descarga nominal kA.
- Referencia a la norma Endesa o CEI 60099-4.



Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPFRQ0FR4X
 Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPFRQ0FR4X

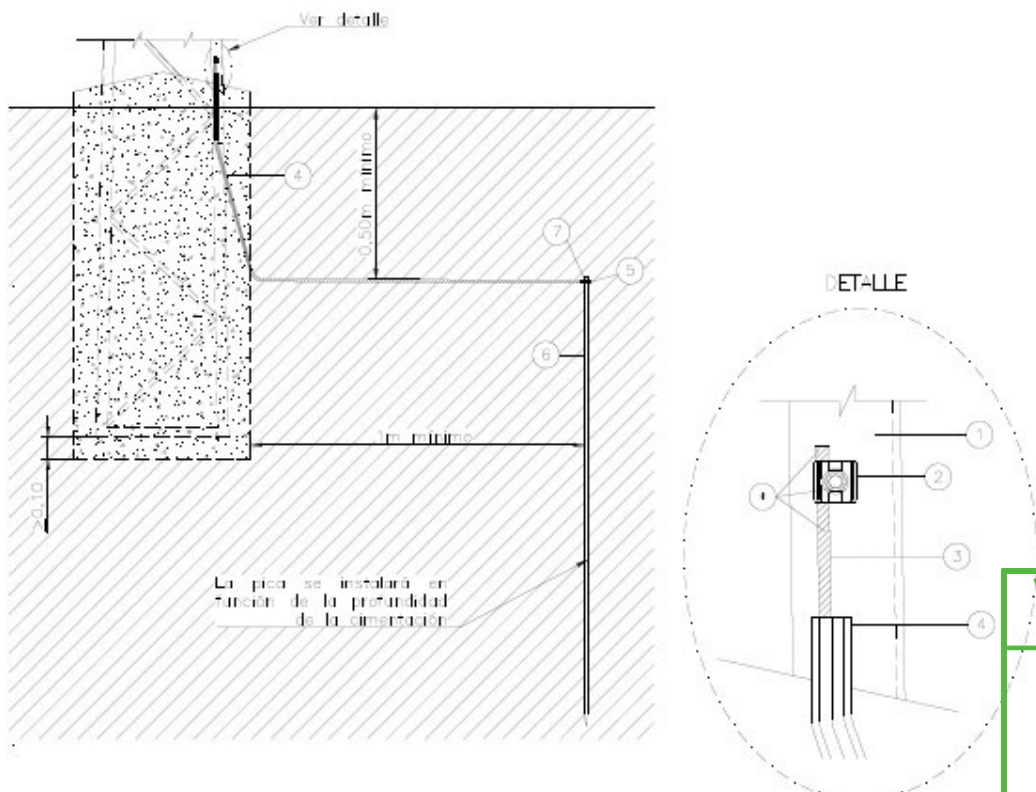
7.12.3 RED DE TIERRAS DE LOS APOYOS

Para la puesta a tierra de los tres apoyos proyectados, y dado que NO soportarán elementos de maniobra, se dispondrá el modelo para "APOYO NO FRECUENTADO", que se rige por las imágenes que se muestran a continuación



- 1 Apoyo
- 2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
- 3 Cable desnudo de 50mm² enterrado a una profundidad de 0,5m
- 4 Tubo PVC M-40
- 5 Conector ampact o grapa
- 6 Pica de acero cobreado de 2m Ø14,6 mm
- 7 Cinta protección anticorrosiva

* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC



7.13 SERVICIOS PROPIOS PLANTA FOTOVOLTAICA.

Los servicios propios de la planta fotovoltaica serán alimentados mediante 3 **transformadores auxiliares trifásicos de 5 kVA** de potencia, uno por cada centro de transformación.

Los transformadores se instalarán en el lado de BT de los transformadores de 1 MW de los centros de transformación que como hemos visto tienen una tensión de 660 V, por lo que será necesario que su relación de transformación sea **660/400 V**.

7.14 CABLEADOS.

En este apartado se describirán las características generales de los conductores a utilizar en cada uno de los tramos en que se dividirá la instalación eléctrica que evacuará la energía producida por la planta FV., distinguiendo el apartado de tensión continua (DC) y el de tensión alterna (AC).

7.14.1 CORRIENTE CONTINUA.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos elevados. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte de corriente continua tendrán que tener una sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior al 1,5%, los inversores. Todo el cableado de corriente continua será de doble aislamiento (H1Z2Z2-K 2x(1x6mm²)) y adecuado para su uso al exterior, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma **UNE 21123-2**.

Los conductores, procedentes de las distintas series, serán recibidos en las cajas de agrupamiento, por unas bornas aisladas que facilitan la conexión.

Habrán los siguientes tramos de cableado en Baja Tensión:

- Las agrupaciones de módulos FV (series) hasta las cajas de agrupamiento, se hará con conductores unipolares de cobre, con aislamiento XLPE de tensión asignada de 1500 V en corriente continua y 6 mm² de sección:

2x(1x6mm²) H1Z2Z2-K 1500 V DC.

- Las líneas de conexión Cajas de Agrupaciones – Inversores, se hará con conductores unipolares de Aluminio, con aislamiento XLPE de tensión asignada de 1500 V en corriente continua y 240 mm² de sección:

2x(1x240mm²) H1Z2Z2-K 1500 V DC.

Se mostrará con mayor detalle en los **Planos: 6- Esquema Unifilar General y 7- Esquema Multifilar Conexión de Strings**.



7.14.2 CORRIENTE ALTERNA

Los conductores serán de cobre o aluminio, y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Serán no propagadores de la llama según UNE-EN 60332-1.

Habrà un tramo de cableado en Baja Tensión:

- Desde el inversor hasta el interruptor general, previo al transformador, Se realizará con conductores unipolares, formando líneas tetrapolares, (tres fases y conductor de protección), todos en aluminio, con aislamiento XLPE de tensión asignada en corriente alterna de 0,6/1 kV y 240 mm² de sección, y en número adecuado para poder evacuar la potencia total de los inversores a instalar, que serán de 1.000 kWn

3x(3x(1x240) + 240) mm² Al NA2XY 0,6/1 kV.

Y un tramo de cableado en Alta Tensión:

- Los tres tramos de línea subterránea, en disposición radial, que interconectarán los Centros de Transformación y evacuarán al centro de seccionamiento de la planta. Se realizarán con conductores unipolares de aluminio, con aislamiento XLPE, de tensión asignada en corriente alterna de 18/30 kV y 240 mm² de sección:

3(1x240) mm² AL N2XS2Y 18/30 kV.

7.15 PROTECCIONES

Resulta imprescindible y necesario proporcionar una serie de elementos de protección que aseguren un correcto funcionamiento de la instalación, con el objetivo de proporcionar seguridad tanto a los equipos que forman la instalación fotovoltaica como al personal encargado de su mantenimiento.

El cálculo de protecciones se realizará independientemente para cada uno de los circuitos que forman la instalación, diferenciando entre tramos de corriente continua y de corriente alterna.

Esta instalación se provee de las protecciones de tensión y frecuencia que exige la compañía eléctrica, de protecciones contra sobre intensidades y de protecciones contra contactos indirectos.

7.15.1 PROTECCIONES DE CONTINUA

La interrupción de corrientes presenta mayores problemas con redes en corriente continua que en corriente alterna. En la corriente alterna existe un paso natural de la corriente por el cero en cada semiperíodo, al cual corresponde un apagado espontáneo del arco que se forma cuando se abre el circuito. En la corriente continua esto no sucede y, para extinguir el arco, es preciso que la corriente

disminuya hasta anularse. Es necesario que la interrupción se realice gradualmente, sin bruscas anulaciones de la corriente que darían lugar a elevadas sobretensiones.

Todo aquello que se encuentra aguas arriba de los inversores, trabaja con corriente continua, como es el caso de los módulos fotovoltaicos.

Los inversores escogidos para el diseño integran, de serie, protecciones contra corrientes inversas con una corriente nominal de 20 A. De ser empleados otros inversores durante la ejecución de la obra, éstos deberán incluir protecciones equivalentes.

7.15.2 PROTECCIONES DE ALTERNA

Inversores:

Los inversores traerán, de serie, interruptores automáticos del lado de alterna.

Tendrán un poder de corte superior a la máxima corriente de cortocircuito que pueda darse en las instalaciones que protegen.

Transformadores:

Los transformadores estarán protegidos por sendos cuadros de baja tensión, compuesto por un disyuntor de 1000 A y un poder de corte de 50 kA.

Del lado de media tensión, los transformadores estarán protegidos por una celda de protección de 630 A y poder de corte 50 kA controlada por Fusibles con percutor que accionarán la apertura de interruptor en caso de que detecte sobreintensidades.

Se han empleado para el diseño del proyecto celdas de protección marca **ORMAZABAL** modelo **CGM.3-V** de 24 kV. Las celdas elegidas para la ejecución de la obra serán equivalentes a estas desde punto de vista eléctrico.

7.15.3 OTRAS PROTECCIONES

Protección de mínima tensión:

Actúa cortando la corriente cuando el sistema fotovoltaico da un voltaje por debajo del requerido, más concretamente corta la corriente cuando el voltaje (U) es inferior a 0,85 U_n (U_n = 400 V, Voltaje de corte = 340 V). En condiciones normales de funcionamiento, esto sucede a la puesta del Sol o cuando el día es demasiado oscuro debido al mal tiempo.

Documento validado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ00FR4X
Validación telemática : http://valido.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ00FR4X



Protección de máxima tensión:

Actúa cortando la corriente cuando el sistema fotovoltaico da un voltaje por encima del máximo, más concretamente corta la corriente cuando el voltaje (U) es superior a $1,1 U_n$ ($U_n = 400 \text{ V}$, Voltaje de corte = 440 V).

Protección de mínima y máxima frecuencia:

Se encarga de sincronizarse con la red eléctrica. En particular, los límites de desviación de frecuencia son de 51 Hz la frecuencia máxima y de 49 Hz la frecuencia mínima. A este dispositivo se le ajusta el tiempo de respuesta entre 0,1 a 1 s. Un dispositivo de rearme del sistema que vuelve a conectar la instalación a la red en caso que se dispare alguna de las protecciones anteriores. El sistema tarda minutos en volver a conectarse a la red.

Estas protecciones estarán integradas de serie en los inversores.

Protección contra contactos indirectos:

Los inversores irán dotados de un sistema de detección y corte en caso de darse corrientes de fuga, con una sensibilidad mínima de 300 mA.

Toma de Tierra

Dependiendo de la situación, la conexión a tierra de la estructura metálica soporte de los módulos fotovoltaicos, los marcos metálicos de los mismos, y el chasis del inversor, se conectará de la siguiente forma:

Se dispondrá de una red equipotencial mediante picas de 2 metros y 14 mm^2 a medio metro de profundidad (dos por cada sistema de puesta a tierra, una en cada extremo de las filas de módulos), según la normativa del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (ITC-BT-18).

Huecos de tensión

Los inversores incluirán un sistema de respuesta frente a huecos de tensión.

Protección anti – isla:

Cada inversor dispondrá de protecciones con el fin de evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes.



7.15.4 SEÑALIZACIÓN

7.15.4.1 Sistemas de alumbrado de emergencia

Se instalará alumbrado de emergencia en todas las salas, que proporcionará una iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo.

En el caso de la sala de control por encontrarse en ella los equipos centrales de la subestación, la iluminancia del alumbrado de emergencia será como mínimo de 5 lux.

También deberá tener una iluminancia mínima de 5 lux el alumbrado de emergencia que se instale en las proximidades de los transformadores

El alumbrado de emergencia será fijo y estará provisto de una fuente propia de energía. Entrará en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo del 70 % de su tensión nominal de servicio mantendrá las condiciones de servicio como mínimo durante una hora.

7.15.4.2 Alimentación eléctrica

La alimentación eléctrica de los sistemas de protección contra incendios se hará a través de los transformadores de servicios auxiliares.

El circuito de alimentación se hará mediante una línea exclusiva y constituida por cables resistentes al fuego (AS), tendrá un dispositivo de desconexión adecuado, que será independiente del resto de interruptores y estará rotulado indicando el uso de la línea.

Además, se instalarán baterías que garanticen el funcionamiento durante 48 horas en caso de desconexión de la fuente principal.

7.16 SERVICIOS AUXILIARES

Los Servicios Auxiliares distribuirán la energía necesaria al aparellaje y equipos instalados en los centros de transformación y en general en todo el campo fotovoltaico (vigilancia de strings, cámaras, sistema anti intrusión, alarmas, etc.), con la calidad de servicio y la seguridad que son necesarias para su funcionamiento fiable.

Los Servicios Auxiliares se dividirán en Servicios Auxiliares de corriente continua y Servicios Auxiliares de corriente alterna.



7.16.1 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA

Los Servicios auxiliares de corriente alterna tendrán como tensión de distribución 400 / 230 V a una frecuencia de 50 Hz (tres fases y neutro a tierra en esquema TC-C).

Se dispondrá de **TRES transformadores BT/BT** conectados en el lado de BT de los transformadores de 1000 kVA, con potencias de **5 kVA y relación 660/400 V. Trifásicos.**

Se alimentará a través de los Servicios Auxiliares en corriente alterna todo equipo que lo requiera y que no esté siendo alimentado por los Servicios Auxiliares de corriente continua.

7.16.2 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA

Los sistemas de corriente continua alimentarán los servicios del telemando del centro de seccionamiento y han sido debidamente descritos en el Apartado: 7.7.1.3 en lo relativo a la celda de servicio de Servicios Auxiliares del centro de seccionamiento.

Esta celda estará en la zona de Endesa y será para su único uso y responsabilidad.

Los Servicios Auxiliares de corriente continua se dividirán a su vez en dos:

- Sistema de 110 V c.c. de alimentación a equipos de protecciones, control, señalización, etc. Se basará en el uso de equipos rectificador-batería que alimentarán al Cuadro de Distribución de 110 V. Estos equipos asegurarán el suministro en caso de pérdida total de la corriente alterna.
- Sistema de 48 V que alimentará los equipos de telecomunicaciones, telecontrol y control digital. Funcionará con el polo positivo puesto a tierra y estará alimentado por convertidores de tensión 110/48 V c.c.

Documento validado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://validado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>



8. CONSTRUCCIONES Y OBRAS DE LA PLANTA

En este apartado se describirán las principales acciones para la adecuación del terreno a la planta fotovoltaica, y los edificios de los Centros de Inversores, de los Centros de Transformación y del Edificio del Centro de Seccionamiento.

8.1 Movimientos de tierra

La instalación objeto de este documento, en cuanto a movimiento de tierras, contempla las siguientes acciones:

- Limpieza y adecuación del terreno.
- Excavación de zanjas con medios mecánicos y acopio de terreno propio.
- Cimentación muy puntual para minimizar el impacto de la obra civil.
- Relleno y compactación por capas a las zonas necesarias con material seleccionado de la propia excavación.

8.2 Cierre perimetral

Se colocará un vallado de 2 metros de altura de malla galvanizada, según indicaciones de la D. G. Medio Natural a lo largo del perímetro de la planta fotovoltaica. Habrá también una puerta principal de acceso de doble hoja de 5 metros de ancho total, así como otras de tipo peatonal de 1,00 m. de ancho.

8.3 Cimentación de los edificios prefabricados.

Todos los edificios previstos serán del tipo prefabricados de la firma ORMAZABAL de la serie PFU o similares, con dimensiones adecuadas a los usos previstos.

En todos los casos los edificios irán depositados sobre un lecho de arena de 10 cm., para su nivelación y colocada en el fondo de una excavación de 60 cm, manteniendo un tramo de 50 cm, del edificio bajo el nivel del terreno acabado o del acerado de protección, de forma que permita acceder a los cables de forma subterránea, bien directamente o bien bajo tubos.

8.4 EDIFICIOS prefabricados de hormigón.

En la planta FV proyectada se plantea los siguientes edificios PREFABRICADOS:

- **TRES Centros de Inversores** con capacidad para los inversores previstos. Se instalará un edificio prefabricado de hormigón tipo **pfu.7/20 de Ormazabal**.



- **UN Centro de Transformación**, con capacidad para UNA sola máquina de HASTA 1.000 kVA, y sus elementos de maniobra y protección, utilizaremos un edificio prefabricado de hormigón tipo **pfu.4/20 de Ormazabal**.
- **DOS Centros de Transformación**, con capacidad para DOS máquinas transformadoras de HASTA 1.000 kVA, y sus elementos de maniobra y protección, se utilizará un edificio prefabricado de hormigón tipo **pfu.5/20 de Ormazabal**.
- **UN Centro de Seccionamiento**, Un edificio del tipo **pfu. 4/20 de Ormazabal**.

A continuación, se describen las características generales de todos ellos y a continuación las específicas de cada uno de los tipos previstos

8.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EDIFICIOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN.

Los edificios **pfu** para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta) constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparataje de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. 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.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.



En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamina en forma de "V" invertida, diseñada para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

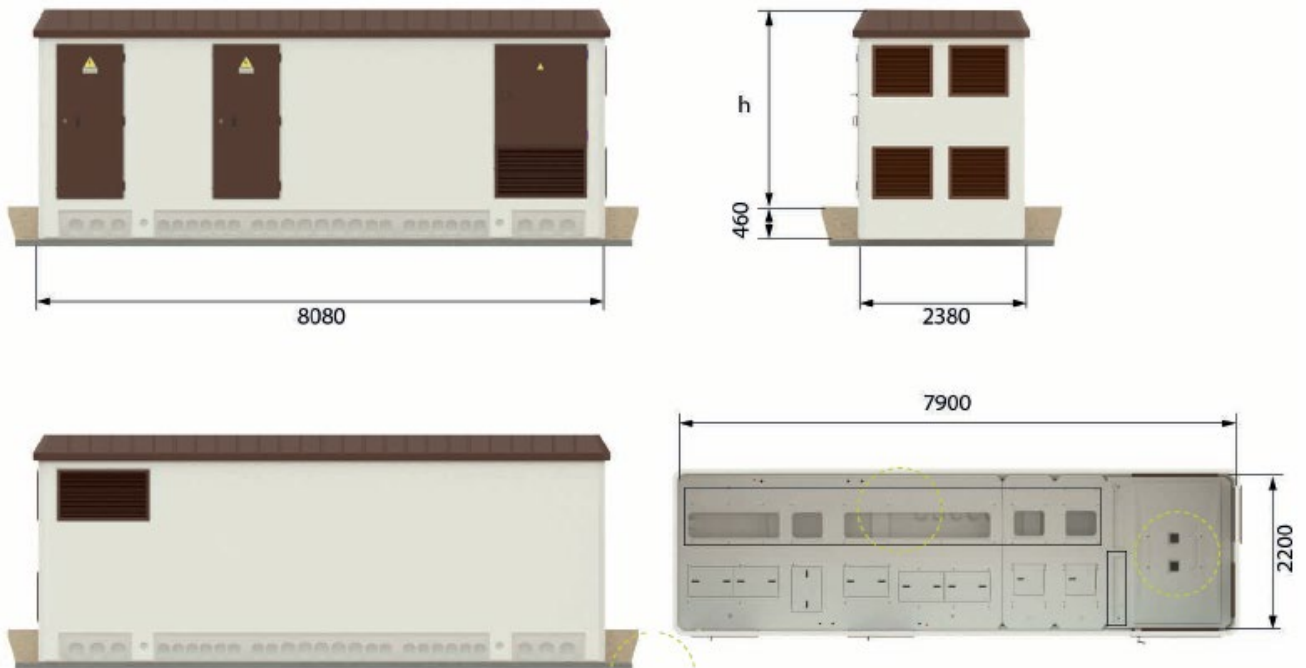
Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.



8.4.2 EDIFICIO PARA LOS TRES CENTROS DE INVERSORES: PFU.7/20

➤ Características Detalladas



- Puertas de acceso peatón: 2 Puertas
- Puertas de Equipos: 1 Puerta
- Dimensiones exteriores Dimensiones interiores

· Longitud:	8.080 mm	7.900 mm
· Fondo:	2.380 mm	2.200 mm
· Altura:	3.250 mm	2.450 mm
· Altura vista:	2.790 mm	
· Peso:	29.090 kg	

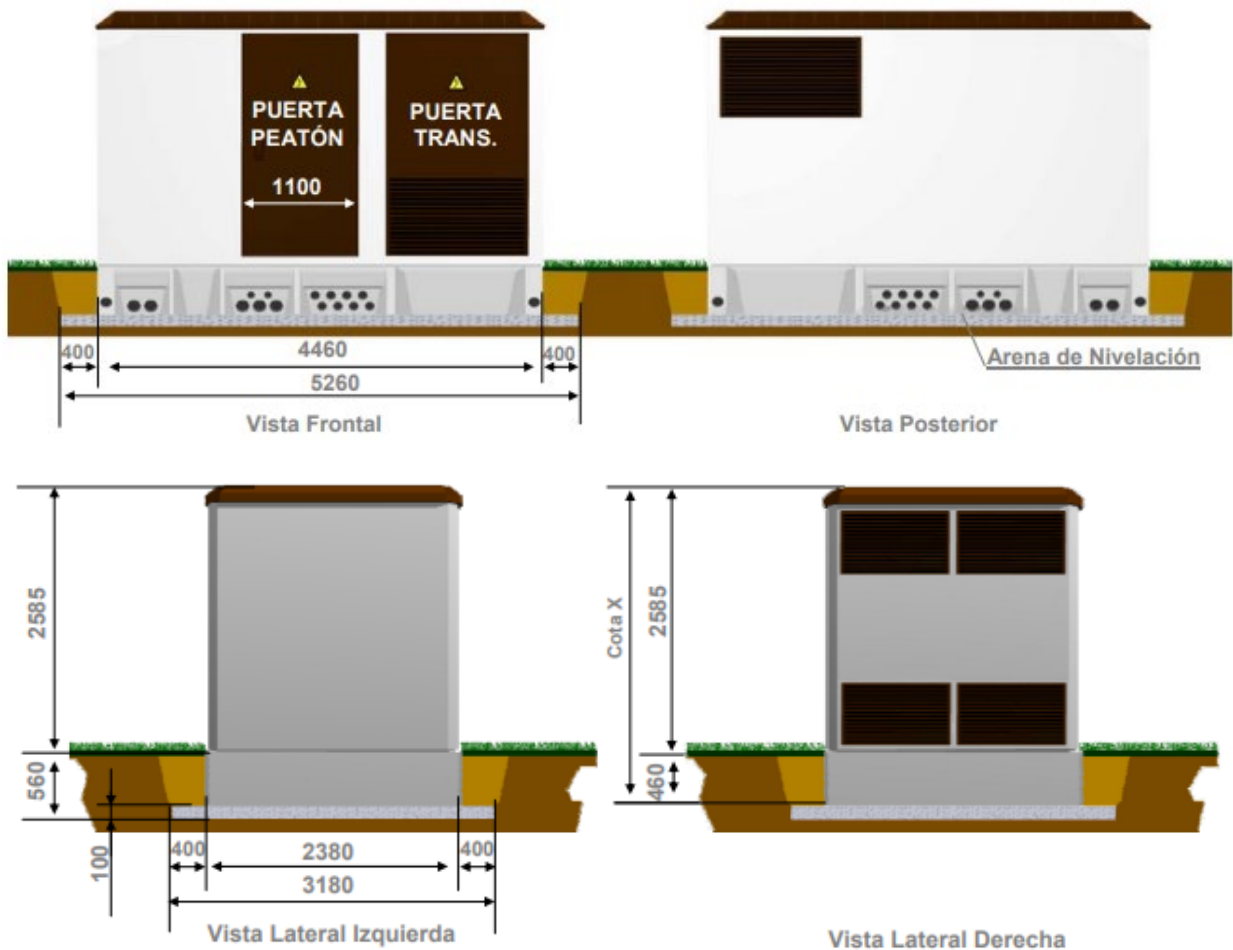
- Dimensiones de la excavación

· Longitud:	8.880 mm
· Fondo:	3.180 mm
· Profundidad:	560 mm

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
 Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



8.4.3 EDIFICIO PARA EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y PARA EL CT Nº1 (UNA MÁQUINA): PFU.4/20



- Puertas de acceso peatón: 1 Puerta
- Dimensiones exteriores
 - Longitud: 4.460 mm · Fondo: 2.380 mm
 - Altura: 3.250 mm · Altura vista: 2.585 mm
 - Peso: 13.465 kg

▪ Dimensiones interiores

- Longitud: 4.230 mm
- Fondo: 2.200 mm
- Altura: 2.450 mm

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitiba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X

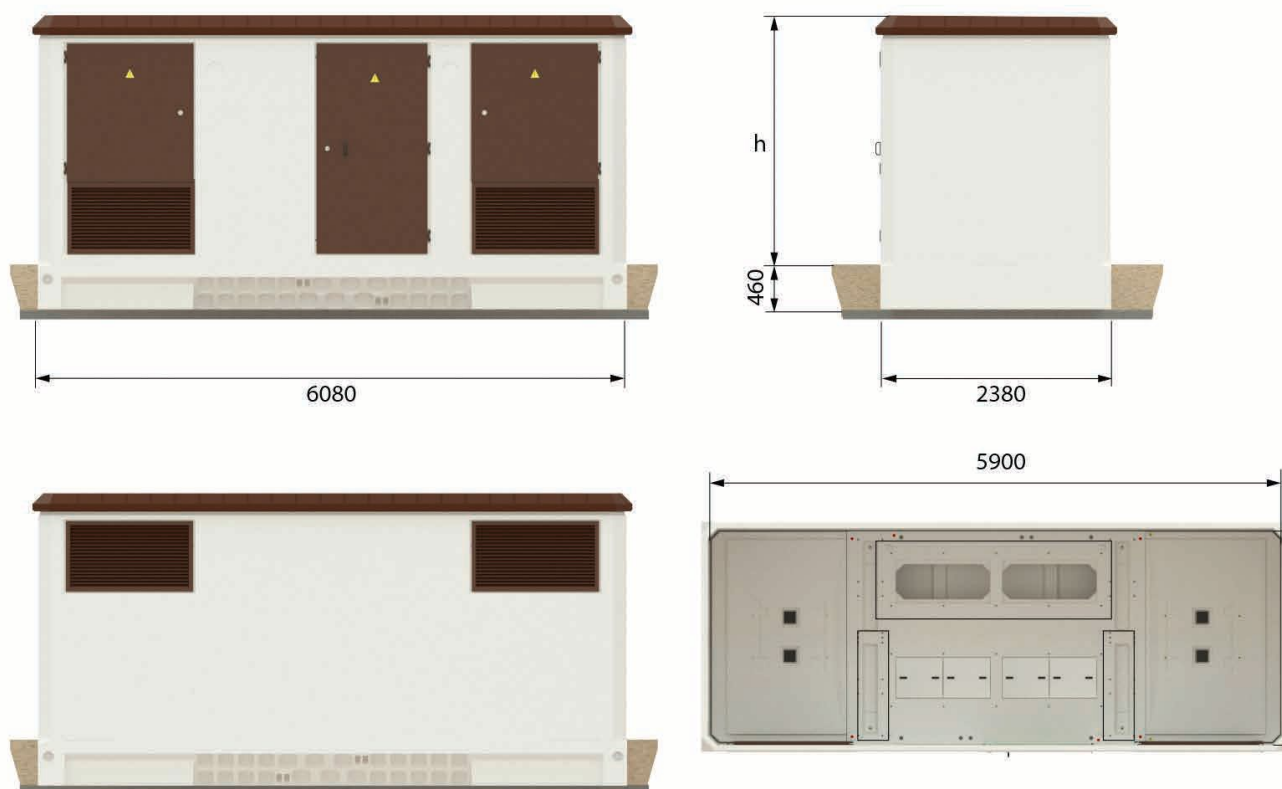


▪ Dimensiones de la excavación

- Longitud: 5.260 mm
- Fondo: 3.180 mm
- Profundidad: 560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

8.4.4 EDIFICIO PARA LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DOS MÁQUINAS: PFU.5/20



Documento Visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X

- Puertas de acceso peatón: 1 Puerta

▪ Dimensiones exteriores

- Longitud: 6.080 mm
- Fondo: 2.380 mm
- Altura: 3.250 mm



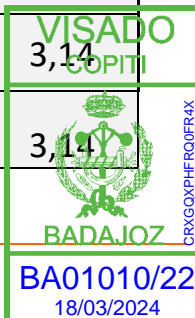
- Altura vista: 2.585 mm
- Peso: 10.465 kg
- Dimensiones interiores
 - Longitud: 5.850 mm
 - Fondo: 2.200 mm
 - Altura: 2.450 mm
- Dimensiones de la excavación
 - Longitud: 6.650 mm
 - Fondo: 3.180 mm
 - Profundidad: 560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

8.5 RESUMEN DE ACTUACIONES, EDIFICACIONES Y SUPERFICIES OCUPADAS

EDIFICACIONES PREVISTAS, SUPERFICIES OCUPADAS Y ALTURAS.

PLANTA FOTOVOLTAICA "POLVORÍN"	NÚMERO DE EDIFICIOS	NÚMERO DE PLANTAS	SUPERFICIE OCUPADA (m ²)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	ALTURA (m)
Edificio para el Centro de Seccionamiento. pfu.4/20	1	1	10,61	10,61	3,14
Edificio para Centro de Transformación pfu.4/20	1	1	10,61	10,61	3,14
Edificio para Centros de Transformación pfu.5/20	2	1	16,92	16,92	3,14
Edificio para Centros de Inversores pfu.7/20	3	1	57,69	57,69	3,14
TOTALES	8	1	95,83	95,83	3,14



En el Proyecto que nos ocupa tendremos el siguiente cuadro de SUPERFICIES.

SUPERFICIES OCUPADAS

En Parcela 60: 33.667 m² (la totalidad, tras la expropiación)

En Parcela 29: 42.425 m².

TOTAL: 76.092

SUPERFICIES VINCULADAS

En Parcela 60: 33.667 m² (la totalidad, tras la expropiación)

En Parcela 29: 42.425 m².

TOTAL: 76.092

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGGQXPHFRQ0FR4X>



9. PRODUCCIÓN ESTIMADA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA

9.1 Justificación de la estimación

A continuación, se realiza una estimación de la producción de energía eléctrica para la instalación fotovoltaica que nos ocupa, de 4,99 MWn con montaje en SEGUIDOR HORIZOANTAL DE UN EJE, para la localización objeto del proyecto.

Se realiza a partir de la herramienta más extendida por su excelente modelado matemático para la estimación del potencial fotovoltaico y parámetros relacionados, **PVGis**.

Localización: 38° 50' 28.38" NORTE 6° 59' 57.63" OESTE; HUSO 29.

Ciudad más cercana: BADAJOZ, España

Potencia pico del sistema FV: 5.976,47 kWp (silicio cristalino) (6.034.240 Wp)

Tipo de Instalación: Seguimiento a UN EJE ORIZONTAL

Orientación (acimutal) de los módulos: EJE NORTE-SUR

Pérdidas estimadas debido a la temperatura y baja irradiación: 9,09 % (utilizando los datos locales de temperatura ambiente)

Pérdidas estimadas debido a efectos angulares de reflectancia: 1,6 %

Otras pérdidas (cables, inversor, etc.): 14 %

Pérdidas combinadas del sistema FV: 22.77 %

La imagen siguiente refleja los valores sobre la producción estimada de energía eléctrica mensual, para la instalación de **5.976,47 kWp**. (POTENCIA INSTALADA 4.990.000 kWn)

Producción eléctrica mensual de un sistema FV con seguimiento solar:

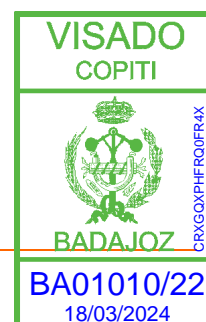


Mes	Producción diaria media (kWh)	Producción mensual media (kWh)	Irradiación solar media Mensual por m ² (kWh/m ²)
1	18.562	568.495	106,9
2	23.018	704.147	138,06
3	31.118	953.660	192,4
4	35.570	1.088.072	228,1
5	42.871	1.310.063	284,8
6	45.211	1.380.943	308,8
7	50.173	1.526.836	346,3
8	44.837	1.367.510	306,2
9	35.512	1.083.552	239,1
10	26.848	821.715	169,1
11	18.522	566.298	113,7
12	16.328	500.324	94,5
MEDIA ANUAL	32.381	989.301,25	
PRODUCCIÓN TOTAL AÑO:		11.871.615 kWh.	

Tabla Doc. I - 9-1. Producción de energía estimada para la instalación de 4,99 MW. (6.003,720 KWp)

La producción de energía eléctrica esperada, **11.871.615 kWh**, totalmente "RENOVABLES" y con emisiones "cero" supondrán un **ahorro de emisiones de CO2 de 4.063.414 kg** y podrán atender a una media de **7.428 hogares al año**.

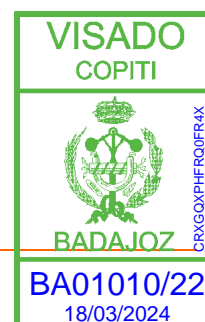
Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X



10. DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN

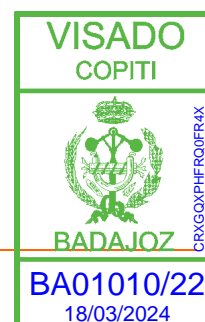
Se adjuntan a la presente memoria los siguientes documentos:

- **DOCUMENTO II: CÁLCULOS.**
- **DOCUMENTO III: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**
- **DOCUMENTO IV: PLIEGO DE CONDICIONES.**
- **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO.**
- **DOCUMENTO VI: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (R.B.D.A.)**
- **DOCUMENTO VII: PLANOS.**
 1. Localización, situación y emplazamiento.
 2. Estados terrenos en Plan General Municipal.
 3. Poligonal de la instalación fotovoltaica.
 4. Implantación Planta Fotovoltaica proyectada.
 5. Distribución de las subinstalaciones de 1 MWn.
 6. Esquema Unifilar General.
 7. Esquema Multifilar Conexiones de Strings-Inversor
 8. Esquema Unifilar de M.T. TRAMO-1 y EVACUACIÓN.
 9. Esquema Unifilar de M.T. TRAMO 3 DE CIERRE
 10. Esquemas Unifilares de los Cuadros Servicios Auxiliares de los CC. TT.
 11. Esquema Unifilar del Cuadro de Servicios Auxiliares de C. Scto.
 12. Trazado Línea S/C Subt. M.T. 20 kV de ACOMETIDA. TRAMO-1
 13. Trazado RED Subt. M.T. 20 kV de EVACUACIÓN. TRAMO-2
 14. Trazado Línea Subt. M.T 20 kV de CIERRE. TRAMO-3
 15. Módulo Fotovoltaico.
 16. Detalles constructivos seguidor mono eje.
 17. Centro de Seccionamiento POLVORÍN.
 18. Centro de Seccionamiento LA HIGUERAS.
 19. Centro de Transformación Nº 1
 20. Centros de Transformación Nº2 y Nº3.
 21. Centros de Inversores.
 22. Detalles del APOYO C-4500-18 m.



23. Detalles de Paso a Subt. Línea MT S/C
24. Detalles de Zanja de Media Tensión.
25. Detalles de Zanja de Baja Tensión.
26. Detalles del Cerramiento
27. Distancias al Arroyo la Higuera
28. Distancia al NUP de Badajoz
29. Distancia a la futura Ronda Sur
30. Distancia al NUS-19 de Badajoz
31. Distancia al Río Guadiana
32. Distancia a la Carretera EX107
33. Gestión de Residuos.
34. Delimitación superficies vinculadas

- **DOCUMENTO VIII: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.**
- **DOCUMENTO IX: ANEXOS.**
 - **Carta de Condiciones Técnicas y Económicas del Punto de Acceso. (Endesa)**



11. CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto, se consideran debidamente descritas la obra a realizar, y cumplimentados los vigentes Reglamentos eléctricos, y legislación al respecto. Por todo ello se solicita la concesión de Autorización Administrativa Previa y de Construcción, para la realización de las obras proyectadas según el presente REFORMADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN original.

Así mismo se solicita la DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA, de las instalaciones proyectadas ya que su finalidad, producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, así lo justifica.

Badajoz, FEBRERO de 2024



D. Juan José Montesinos Morillo
Ingeniero Eléctrico Industrial
Colegiado 220

Documento visado electrónicamente con número: BA01010/22. Cod. Validación: CRXGQXPHFRQ0FR4X
Validación telemática : <http://visado.copitba.com/Validar.aspx?CVT=CRXGQXPHFRQ0FR4X>

