



PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "IGORITA" EN POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZALDUONDO (ÁLAVA)

SEPARATA Nº I. AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

SITUACIÓN: Polígono 1, Parcela 362 del término municipal de Zalduondo (Álava)

LOCALIDAD: Zalduondo (Álava)

AUTOR DEL PROYECTO: © ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

Ingeniero Industrial col nº 2343.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

ÍNDICE

SEPARATA Nº I. AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO	1
ÍNDICE	2
1 OBJETO	6
2 ENCARGO Y PROMOTOR.....	7
3 NORMATIVA Y PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	7
3.1 GENERAL INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	7
3.2 NORMATIVA AMBIENTAL	8
3.3 OBRA CIVIL	9
3.4 NORMATIVA AUTONÓMICA.....	9
3.5 NORMATIVA LOCAL.....	9
3.6 SEGURIDAD Y SALUD	9
4 AMPLITUD DEL PROYECTO.....	10
5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN	11
5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y PUNTO CONEXIÓN.....	12
6 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	13
6.1 DATOS TOPOGRÁFICOS.....	14
6.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR.....	15
6.2.1 ACCESOS	15
7 ANÁLISIS URBANÍSTICO DEL TRAZADO	16
7.1 TÉRMINO MUNICIPAL DE ZALDUONDO	16
7.1.1 unidades ambientalmente homogéneas.....	16
7.1.2 VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS Y RED HÍDRICA.....	17
7.1.3 FAUNA CON PLAN DE GESTIÓN Y ESPACIOS PROTEGIDOS.....	18
7.1.4 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.....	19

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

7.1.5 PTS AGROFORESTAL	20
7.1.6 PTS DE ORDENACIÓN DE MÁRGENES RÍOS Y ARROYOS.....	21
7.1.7 VEGETACIÓN.....	22
8 ORGANISMOS Y USUARIOS AFECTADOS	23
9 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA.....	24
9.1 DESCRIPCIÓN	24
9.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ENVOLVENTE PREFABRICADA DEL CTPM.....	24
9.2.1 UBICACIÓN Y ACCESOS	24
9.2.2 CRITERIOS PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES DE LA ENVOLVENTE	25
9.2.3 EDIFICIO	25
9.2.4 CIMENTACIÓN.....	27
9.2.5 SOLERA, PAVIMENTO Y CERRAMIENTOS EXTERIORES.....	27
9.2.6 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA ALBAÑILERÍA.....	28
9.2.7 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA ALBAÑILERÍA.....	30
9.2.8 DISPOSICIÓN INTERIOR.....	33
9.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	34
9.3.1 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA.....	34
9.3.2 NIVELES DE AISLAMIENTO	35
9.3.3 POTENCIAS DE TRANSFORMACIÓN	35
9.3.4 INTENSIDAD NOMINAL EN MT	35
9.3.5 CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO.....	36
9.3.6 CELDAS DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA	36
9.3.7 TRANSFORMADOR DE POTENCIA	53
9.3.8 CABLES Y TERMINALES DE MT PARA CONEXIÓN ENTRE TRANSFORMADOR de potencia Y celdas	57
9.3.9 CABLES Y TERMINALES DE CONEXIÓN de bt entre cuadro de baja tensión y transformador de potencia.....	57
9.3.10 CUADROS DE BT.....	58
9.4 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.....	59
9.5 SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CONTROL	60

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

9.5.1 PROTECCIONES DE TRANSFORMADOR.....	61
9.5.2 PROTECCIONES DE LA REACTANCIA DE P.A.T.	62
9.5.3 PROTECCIONES DE LAS CELDAS DE 30 KV.	62
9.5.4 CONFIGURACIÓN DE LOS RELÉS DE PROTECCIÓN PARA CONEXIÓN A RED DE I-DE	63
PROTECCIÓN DE LA INTERCONEXIÓN	64
9.6 UNIDAD REMOTA DE TELECONTROL, TELEMEDIDA Y TELEDISPARO	67
9.6.1 TELECONTROL	67
9.6.2 TELEMEDIDA.....	67
9.6.3 TELEDISPARO	67
9.7 VALLADO	68
9.8 PUESTA A TIERRA	68
9.9 INSTALACIONES SECUNDARIAS	75
9.9.1 ALUMBRADO	75
9.9.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	76
9.9.3 ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS	76
9.9.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD	76
10 DESCRIPCIÓN TRAMO SUBTERRÁNEO A 30 KV	78
10.1 GENERALIDADES.....	78
10.2 CABLE DE ALIMENTACION UTILIZADO	79
10.3 PUESTA A TIERRA	80
10.4 CANALIZACIONES.....	80
10.4.1 CANALIZACIÓN CON CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS CON 1 CIRCUITO.....	80
10.4.2 SEÑALIZACIÓN EXTERNA DE LA CANALIZACIÓN	81
10.5 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CONDUCCIONES DE OTROS SERVICIOS	82
10.5.1 TRAZADO DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS POR CAMINOS y calles.....	82
10.5.2 DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS CRUZAMIENTOS.....	82
10.5.3 DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS PARALELISMOS	86
11 ARQUETAS	89

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

12	RUIDO SEGÚN REAL DECRETO 337/2014	92
13	LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS	94
	13.1 MEDIDAS DE ATENUACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	96
	13.2 MEDICIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS: MÉTODOS, NORMAS Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN	96
14	CONCLUSIÓN	98

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

1 OBJETO

PERFECT BUSINESS LOCATION S.L., con CIF: B-10747947 y domicilio a efecto de notificaciones en Calle Amaya, 12 – 1 DR, Pamplona/Iruña, 31004, Navarra, proyecta el centro de transformación, protección y medida de planta fotovoltaica "Igorita" en polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zalduondo (Álava).

El objetivo de esta memoria es la descripción y valoración del centro de transformación, protección y medida, y el tramo de línea subterránea de media tensión (30 kV) desde dicho CTPM hasta la arqueta de agrupación con el circuito de PFV "Katarri" situados en polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zalduondo (Álava), de manera que queden suficientemente explicadas todas las partes de la obra que se va a realizar, y los elementos y materiales empleados en la misma. Si existiesen partes del proyecto que en esta memoria no quedaran suficientemente claras se aportarían en anexos complementarios.

En la construcción de las instalaciones se tiene en cuenta el cumplimiento de las normas establecidas para la conservación del medio ambiente y la avifauna, así como de afecciones a otros organismos según se indica en esta memoria y en las separatas que acompañan al proyecto.

Este proyecto ha sido redactado de acuerdo a la reglamentación vigente y contiene el estudio técnico y económico de las obras, que más adelante se describen, a fin de conseguir de los Organismos Competentes, su autorización y posterior puesta en marcha, así como considerar las instalaciones indicadas en el presente proyecto, en caso de ser necesario, de UTILIDAD PÚBLICA procediendo a la ocupación de los derechos y servicios afectados.

En particular se pretende:

1. Obtener la Aprobación del Proyecto, redactado de acuerdo a lo preceptuado en 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, y el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas de Alta tensión, aprobado por 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. (BOE 19.03.08).
2. Obtener la autorización administrativa de la construcción correspondiente a la instalación a realizar conforme a lo preceptuado en el Artículo 53 y concordantes de la ley 24/2013, de 26 de diciembre de 2013, del Sector Eléctrico, B.O.E. nº 310, del 27 de diciembre de 2013, cuya entrada en vigor se produjo al día siguiente, así como obtener de los Ayuntamientos la preceptiva Licencia de Obras.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

3. Obtener las autorizaciones ambientales, licencias de obras y aprobación de los Organismos y Entidades afectadas en el proyecto conforme a la reglamentación correspondiente en cada situación, municipio o reglamentación sectorial.

2 ENCARGO Y PROMOTOR

El presente Proyecto de centro de transformación, protección y medida se redacta por el Ingeniero Industrial D. Alberto de Carlos Alonso, colegiado nº 2343 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja e Ingeniero Técnico Industrial colegiado nº 1190 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de La Rioja, con NIF: 16.577.238-B, por encargo de PERFECT BUSINESS LOCATION S.L., con CIF: B-10747947 y domicilio a efecto de notificaciones en Calle Amaya, 12 – 1 DR, Pamplona/Iruña, 31004, Navarra como titular y responsable de la actuación, con objeto de poder efectuar cuantos trámites fuesen necesarios para su posterior ejecución y puesta en marcha.

3 NORMATIVA Y PRESCRIPCIONES OFICIALES

Para la redacción del presente Proyecto, así como para la posterior ejecución de las obras, se tendrán en cuenta las Disposiciones, Prescripciones y Normas contenidas en los Reglamentos e Instrucciones siguientes:

3.1 GENERAL INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre de 2013, del Sector Eléctrico, B.O.E. nº 310, del 27 de diciembre de 2013, cuya entrada en vigor se produjo el 28 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y correcciones de errores.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. (BOE 22.05.10).

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Recomendaciones UNESA.
 - Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
 - Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
 - Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997 sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en las obras.
 - Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
 - Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 - Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
 - Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
 - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

3.2 NORMATIVA AMBIENTAL

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. (BOE 23.03.10).
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas (BOE núm. 234, de 29/09/2001).
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

3.3 OBRA CIVIL

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE 28.03.06).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de Fomento sobre la Instrucción EHE-08 de hormigón estructural. (BOE 22.08.08).
- Normas Básicas de la Edificación "NBE", del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, vigentes.
- Normas Tecnológicas de la Edificación "NTE", del Ministerio de la Vivienda, vigentes.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definen características de elementos integrantes de las LSMT.

3.4 NORMATIVA AUTONÓMICA

ÁLAVA

- Ley 10/2021, de 9 de Diciembre, de Administración Ambiental de Euskadi.
- Decreto 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.

3.5 NORMATIVA LOCAL

- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.
- Planes municipales y Ordenanzas de los ayuntamientos afectados.

3.6 SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 54/2003, del 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 14.12.03).
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE 16.03.71).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de Trabajo. (BOE 07.08.97).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (BOE 23.04.97).

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Otras disposiciones en materia de seguridad y salud, contenidas en los Reales Decretos: 286/2006, de 10 de marzo, 1407/92, de 20 de noviembre y 487/1997, de 14 de abril.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, corrección de errores y modificaciones posteriores. (BOE 12.06.97).
- Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (BOE 14.06.01).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales. (BOE 17.12.04).
- Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. (BOE núm. 182, de 29/07/2016).

4 AMPLITUD DEL PROYECTO

El presente proyecto comprende un centro de transformación, protección y medida y el tramo de la línea de evacuación desde el mismo hasta la arqueta de agrupación con el circuito de PFV "Katarri".

A continuación, se describen los elementos que componen el proyecto.

a) CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA

- Cuadro de baja tensión con 12 entradas para inversores SUNGROW SG250HX o similar.
- Esquema celdas: 1l + 1p + 1v + 1m + 1l + 1p
- Trafo de 3,15 MVA, 30/0,8 Kv (intemperie)
- Envolvente tipo prefabricada (para el alojamiento de las celdas y los cuadros).
- Vallado perimetral de seguridad.

b) TRAMO EVACUACIÓN

TRAMO DESDE CELDA DE LÍNEA DE CTPM HASTA ARQUETA DE AGRUPACIÓN

Parte de la celda de línea de salida del CTPM y recorre 70,67 metros horizontales por canalización entubada bajo terreno blando hasta llegar a la arqueta de agrupación con el circuito de PFV "Katarri".

El conductor utilizado en este tramo es el AL RH5Z1 18/30 Kv 3x(1x240) mm²+P16.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Dado que la canalización desde la arqueta "B" hasta el CSA es compartido con otro promotor, en este proyecto se describe el Centro de Transformación Particular y la línea hasta el punto de confluencia a partir del cual discurren las canalizaciones compartidas con el fin de poder realizar una mejor gestión a nivel de proyectos y su tramitación.

5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

A continuación, se resumen las características generales del centro de transformación, protección y medida, y el tramo de línea a media tensión desde el mismo hasta la arqueta de agrupación de circuitos.

• CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA

Descripción: tiene un transformador 0,8/30 kV con una potencia de 3150 kVAs, y una disposición de celdas de 1l + 1p + 1v + 1m + 1l + 1p.

La energía procedente del cuadro de baja tensión de la planta fotovoltaica va al transformador de potencia a 800 V, y es convertida a 30 kV.

En una de las celdas de línea entra la energía a 30 kV proveniente del transformador de potencia, y por la otra celda de línea sala la línea de evacuación hacia CS-T "PI Asparrena".

- **Emplazamiento:** en polígono 1, Parcela 362 en el término municipal de Zaldondo (Álava).

• LÍNEA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN DESDE CTPM HASTA ARQUETA DE AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS

Origen: en celda de línea de salida del CTPM de PFV "Igorita", en polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zaldondo (Álava).

Final: en arqueta de agrupación de circuitos de PFV "Igorita" y PFV "katarri" (objeto de otro proyecto), en polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zaldundondo (Álava).

Longitud: 70,67 mts en horizontal aproximadamente.

Conductor: RH5Z1 AL 18/30 KV 3x(1x240 mm²) +P16

Emplazamiento: Comienza en la celda de línea de salida del CTPM de PFV "Igorita", y termina en la arqueta de agrupación de circuitos de PFV "Igorita" y PFV "Katarri", en polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zaldondo (Álava).

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Canalización: será con 1 circuito directamente enterrado.

5.1 CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA Y PUNTO CONEXIÓN

La energía producida por PFV "Igorita" se conectará a la red de I-DE en el siguiente punto:

- Construcción de un centro de seccionamiento independiente y telemandado, con 4 celdas de línea. Las líneas de "Igorita" y "Katarri" se conectan en dos celdas de línea de dicho CS, y otras dos celdas de línea del CS son para entrada y salida en el tramo comprendido entre los apoyos 85 (2669350) y 86 (2659246) de la línea 10 - ALSASUA-GAMARRA 1, de la ST ALSASUA (30 kV), 30 kV. Dicho centro de seccionamiento estará compartido por los promotores de las plantas solares fotovoltaicas "IGORITA" y "KATARRI".

La energía a evacuar del centro de transformación, protección y medida tiene las características que se muestran a continuación:

- Clase de energía Alterna-trifásica
- Tensión nominal de servicio 30.000 Voltios
- Frecuencia 50 Hz.
- Categoría de línea..... 3ª
- Tensión más elevada para la red..... 36 kV eficaces.
- Potencia prevista a transportar 2,5 MWn de "Igorita"
- Tensión nominal soportada a los impulsos tipo rayo 145/170 kV cresta.
- Tensión nominal soportada de corta duración a frecuencia industrial 70 kV eficaces.

La **capacidad máxima del parque solar** es de **2,5 MW**. Con el fin de garantizar que la potencia activa del parque nunca exceda el valor de capacidad máxima en el punto de conexión, se instalará un Power Plant Controller (PPC) en bornes de la central. Dicho PPC, regulará la potencia de salida de los inversores.

Códigos de red europeos

La instalación deberá cumplir con los Códigos de Red de Conexión de generadores (Reglamento (UE) 2016/631) y lo dispuesto tanto en el Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas (en adelante, Real Decreto 647/2020), como en la Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión. Para aclarar el cumplimiento de esta normativa, los Gestores de la Red de Transporte y Distribución han publicado la Norma Técnica de Supervisión de la Conformidad de los módulos de generación de electricidad (NTS), en virtud de la cual los titulares de los

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Módulos de Generación de Electricidad (MGE) conectados a la red de distribución puedan acreditar el cumplimiento de los requisitos técnicos que le son de aplicación y, por tanto, puedan solicitar la Notificación Operacional Definitiva (Anexo IV.C del Real Decreto 647/2020) para la puesta en servicio de la instalación. Para más información acerca de esta normativa y su aplicación pueden consultar <https://www.i-de.es/distribucion-electrica/legislacion-electricidad/codigos-de-red>.

A efectos de Códigos de Red (Real Decreto 647/2020, de 7 de julio) la significatividad de sus módulos de generación de electricidad es B.

Potencia de cortocircuito

Las potencias de cortocircuito en punto de interconexión a la red de distribución son:

	Trifásica (MVA)	Monofásica (MVA)
Mínima habitual:	118	64
Máxima de Diseño:	1.000	466

Las instalaciones de conexión a la red de i-DE deben diseñarse de acuerdo con las intensidades máximas de cortocircuito indicadas. Los equipos eléctricos deben estar diseñados para soportar las intensidades de diseño indicadas.

6 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Se proyecta un centro de transformación, protección y medida, y el tramo de línea subterránea de media tensión (30 kV) desde dicho CTPM hasta la arqueta de agrupación con el circuito de PFV "Katarri" situados en polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zalduondo (Álava).

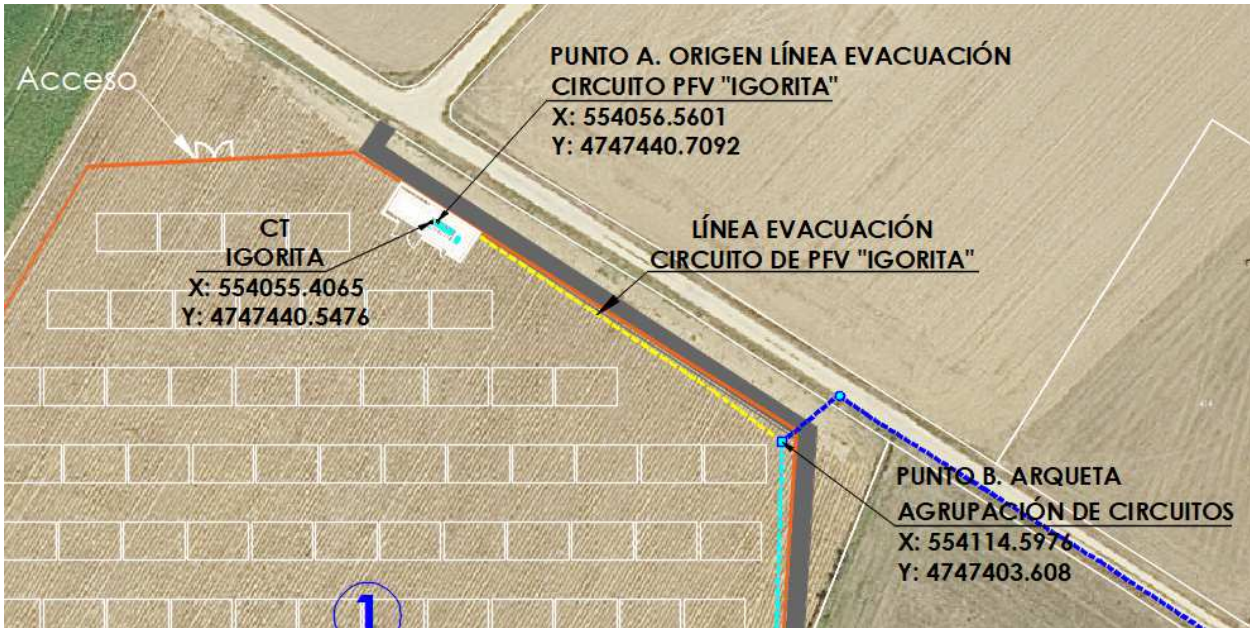
El centro de transformación, protección y medida, convierte la energía de 0,8 kV a 30 kV, siendo la tensión de la línea de evacuación de 30 kV, a una frecuencia de 50 Hz, siendo clasificada como línea de 3ª categoría según el art.2 del RLAT y correspondiéndole 36 KV de tensión más elevada.

El diseño del CTPM y trazado de la línea se han diseñado a juicio del proyectista y la compañía suministradora, siguiendo el RAT y RLAT respectivamente, cumpliendo en todo momento las prescripciones reglamentarias.

En el apartado de planos se incluyen la disposición y detalles del centro de transformación, protección y medida y el tramo de línea de evacuación hasta la arqueta de agrupación de circuitos.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

En el anexo 2.3 "Relación de bienes y derechos afectados" se detalla la relación de los usuarios y propietarios afectados por el centro de transformación, protección y medida, y el tramo de línea de evacuación hasta la arqueta de agrupación.



El centro de transformación, protección y medida se sitúa en la parte superior izquierda de la imagen. Está compuesto por una envolvente prefabricada, un transformador de potencia en intemperie, y un vallado. El tramo de línea de evacuación objeto de este proyecto sale de una celda de línea del CTPM y recorre 70,67 metros horizontales hasta la arqueta de agrupación de circuitos, desde donde continúa la línea conjunta de evacuación con los circuitos de PFV "Igorita" y PFV "Katarri", objeto de otro proyecto.

6.1 DATOS TOPOGRÁFICOS

En la siguiente tabla se incluyen las coordenadas UTM (Huso 30) de los puntos significativos del centro de transformación, protección y medida, y del tramo de la línea de evacuación hasta la arqueta de agrupación de circuitos.

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (Huso 30)
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA	X: 554055.5279 Y: 4747440.6486
PUNTO A. INICIO LÍNEA EVACUACIÓN CIRCUITO PFV "IGORITA"	X: 554056.6815 Y: 4747440.8102
PUNTO B. ARQUETA DE AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS	X: 554114.5976 Y: 4747403.608

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

6.2 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

El centro de transformación, protección y medida se sitúa en polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zaldondo (Álava).

6.2.1 ACCESOS

Los accesos a la parcela donde se sitúa el centro de transformación, protección y medida se realizan desde el camino sito a pie de parcela, según se describe a continuación:

- Desde Zaldondo, partiendo desde el punto frente al ayuntamiento de Zaldondo de la carretera A-3018, continuar en dirección suroeste por dicha carretera y girar a la izquierda saliendo por el camino "Zaldondo Entitatea". Continuar por este camino a lo largo de unos 290 metros hasta llevar al cruce con el "Camino Mayo" situado a la izquierda. Continuar por el "Camino Mayor" a lo largo de 880 metros hasta llegar al pie de parcela en polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zaldondo (Álava), desde donde parte la línea de evacuación objeto de este proyecto.

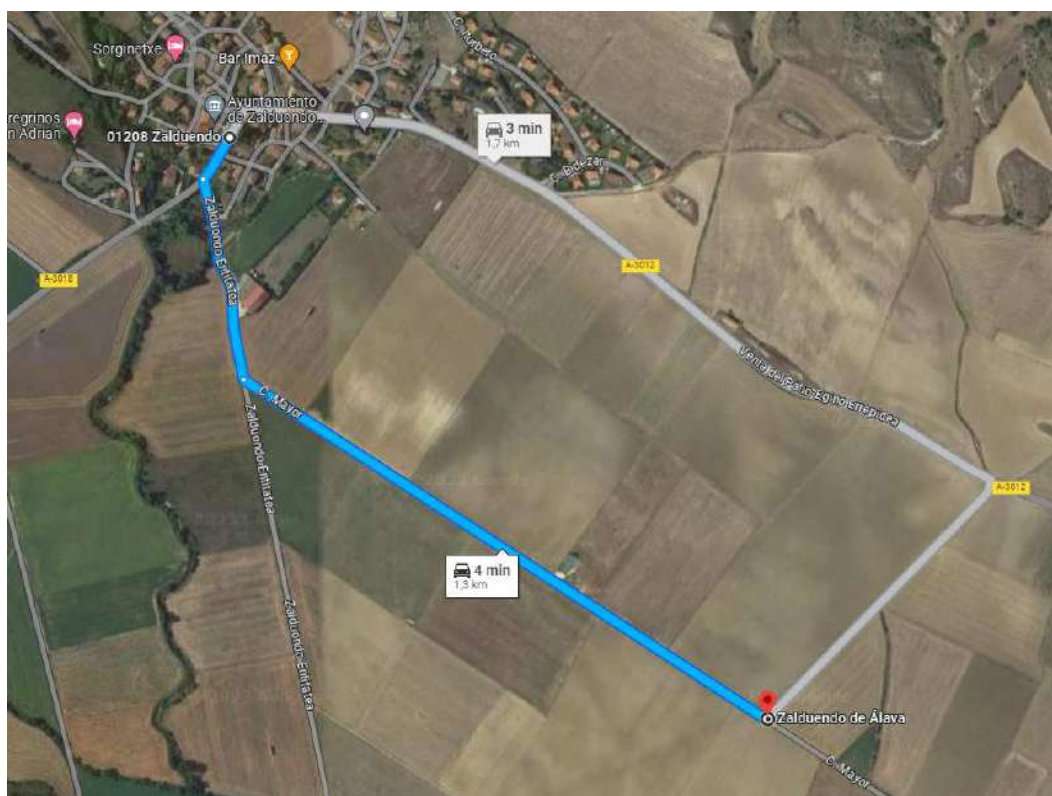


Imagen aérea de la ruta saliendo de Zaldondo por la carretera A-3018 y continuando por caminos hasta llegar al polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zaldondo, donde se sitúa el centro de transformación, protección y medida.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

7 ANÁLISIS URBANÍSTICO DEL TRAZADO











El presente apartado recoge el estudio de las características de los suelos que se ven afectados por las instalaciones proyectadas.

7.1 TÉRMINO MUNICIPAL DE ZALDUONDO

A continuación, se indicarán las afecciones de las instalaciones proyectadas (indicadas con el círculo rojo en las imágenes a continuación) a los tipos de suelo recogidos en el PGOU del término municipal de Zaldondo.

7.1.1 UNIDADES AMBIENTALMENTE HOMOGÉNEAS

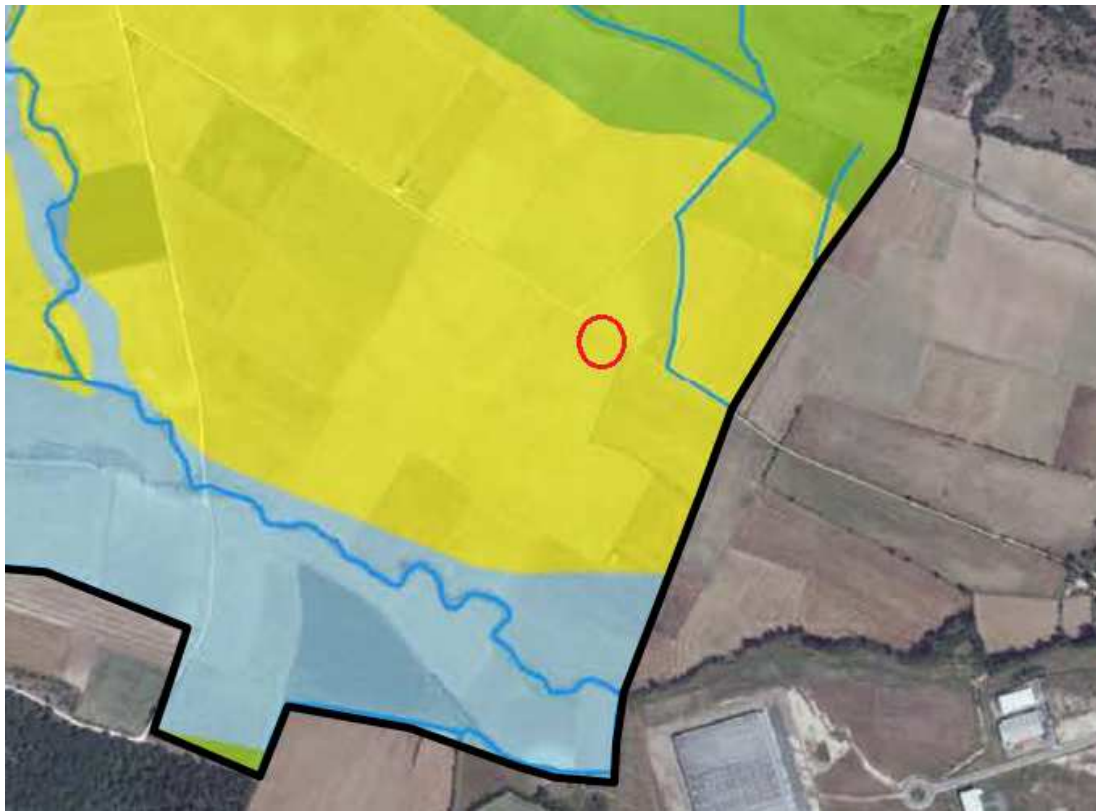


 Plantaciones forestales	 Robledal y quejigar	 Zonas de cultivo
 Hayedo	 Vegetación de ribera	 Huertas y vegetación urbana
 Abedular	 Prados y pastizales	 Brezal-enebral
 Robledales isla		

Las instalaciones proyectadas se emplazan en zonas de cultivo.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

7.1.2 VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS Y RED HÍDRICA



- 0 - Sin vulnerabilidad apreciable
- 1 - Vulnerabilidad muy baja
- 2 - Vulnerabilidad baja
- 3 - Vulnerabilidad media
- 5 - Vulnerabilidad muy alta

Las instalaciones proyectadas se emplazan en zona con vulnerabilidad baja de acuíferos y red hídrica.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

7.1.3 FAUNA CON PLAN DE GESTIÓN Y ESPACIOS PROTEGIDOS

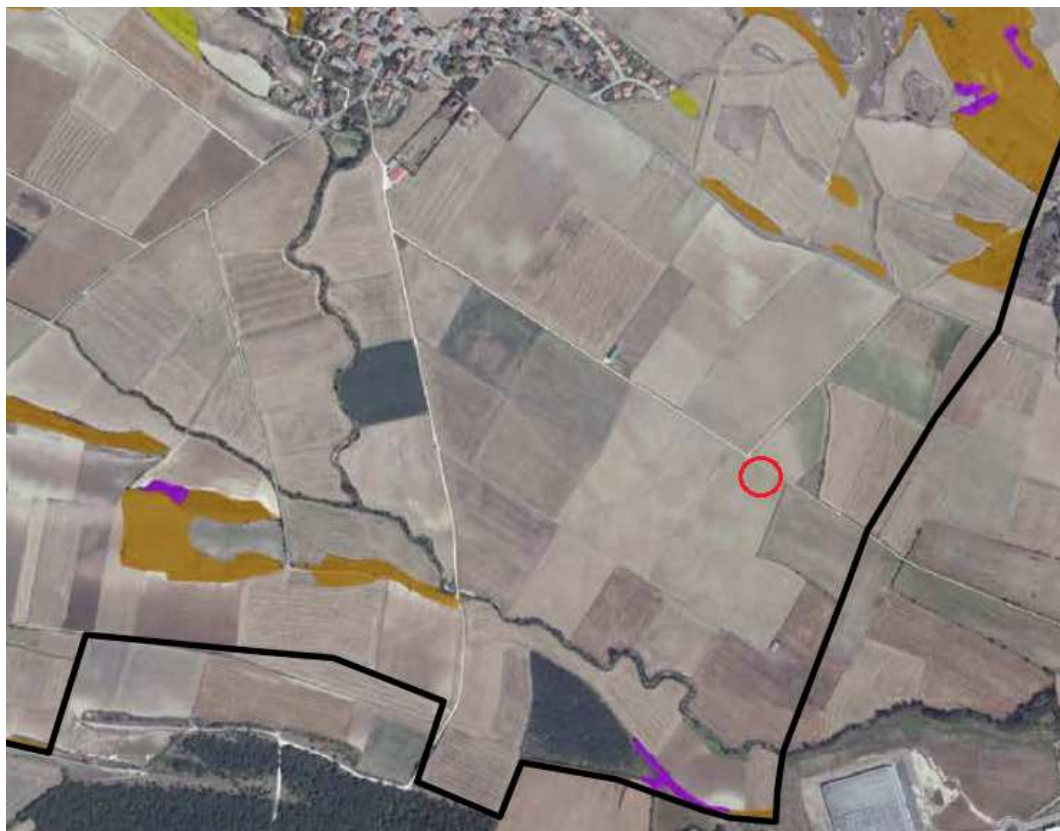


Parques naturales	Espacios de Interés
 Parque natural: Aizkorri-Aratz	 Robledales isla de la Llanada Alavesa
	 Sierras de Aizkorri, Alzania, Urkilla-Elgea y Zaraya
Área de Interés Especial	Zona de Dispersión Preferente
 Quebrantahuesos	 Alimoche común
	 Visión europeo

Las instalaciones proyectadas no presentan afección sobre suelos afectados por el plan de gestión y espacios protegidos para fauna.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

7.1.4 HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO









- | | |
|---|---|
| 91E0* Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> | 6210* Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (parajes con importantes orquídeas) |
| 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con <i>Alliata</i> | 6210 Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos |
| 4030 Brezales secos europeos | 9230 Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i> |
| 6230* Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> , con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas | 9240 Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i> |
| 9120 Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> | 9160 Robledales pedunculados o albares subatlánticos y medioeuropeos del <i>Carpinus betuli</i> |

Las instalaciones proyectadas no presentan afección sobre hábitats de interés comunitario.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

7.1.5 PTS AGROFORESTAL

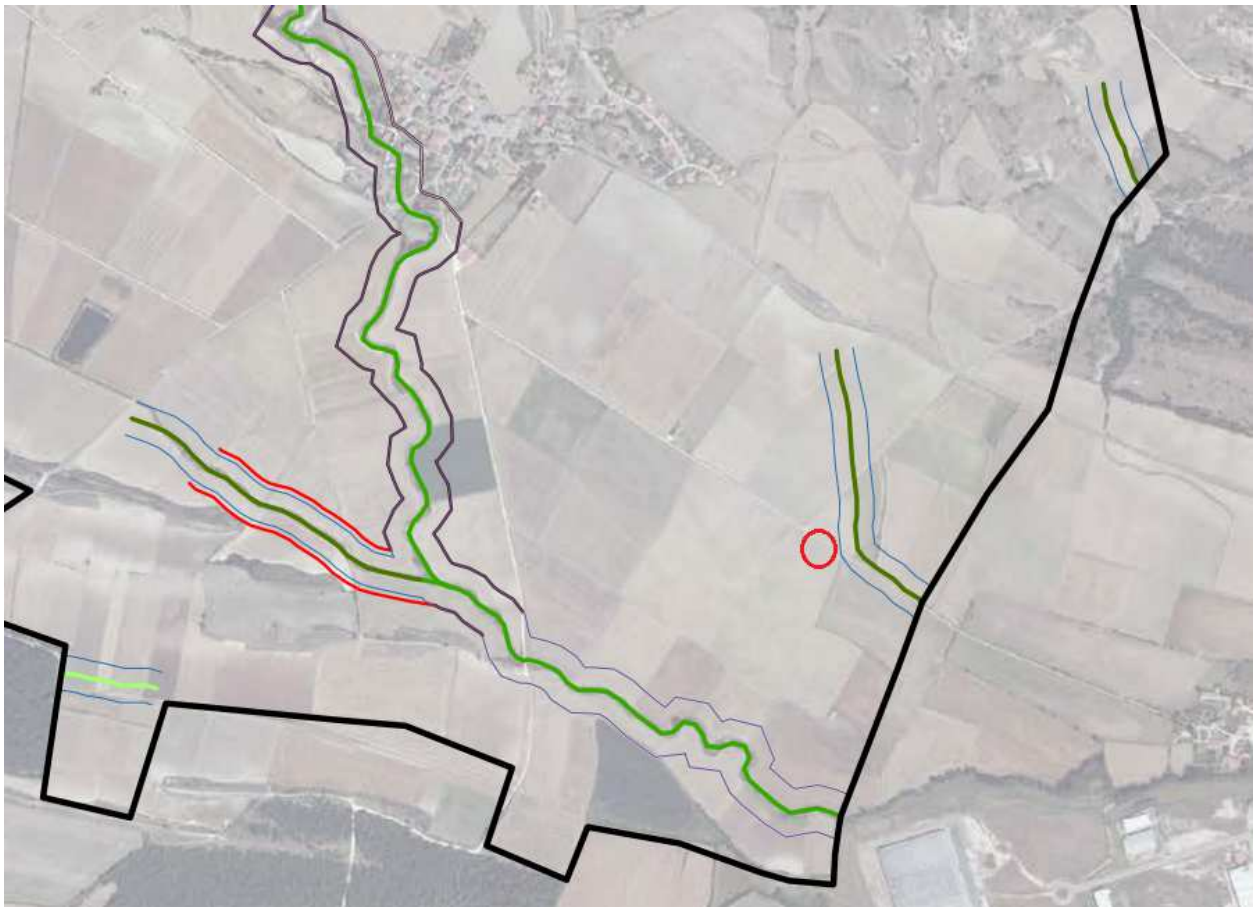


-  Agroganadera: Paisaje Rural de Transición
-  Agroganadero: Alto valor estratégico
-  Forestal
-  Forestal-Monte Ralo
-  Mejora Ambiental
-  Pasto Montano

Las instalaciones proyectadas no presentan afección sobre superficie agroganadera: Paisaje rural de transición.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

7.1.6 PTS DE ORDENACIÓN DE MÁRGENES RÍOS Y ARROYOS



Componente urbanística

- Márgenes en ámbitos desarrollados
- Márgenes en ámbito rural

Componente medioambiental

- <all other values>
- Márgenes con necesidad de recuperación
- Zonas de interés naturalístico preferente
- Zonas con vegetación bien conservada

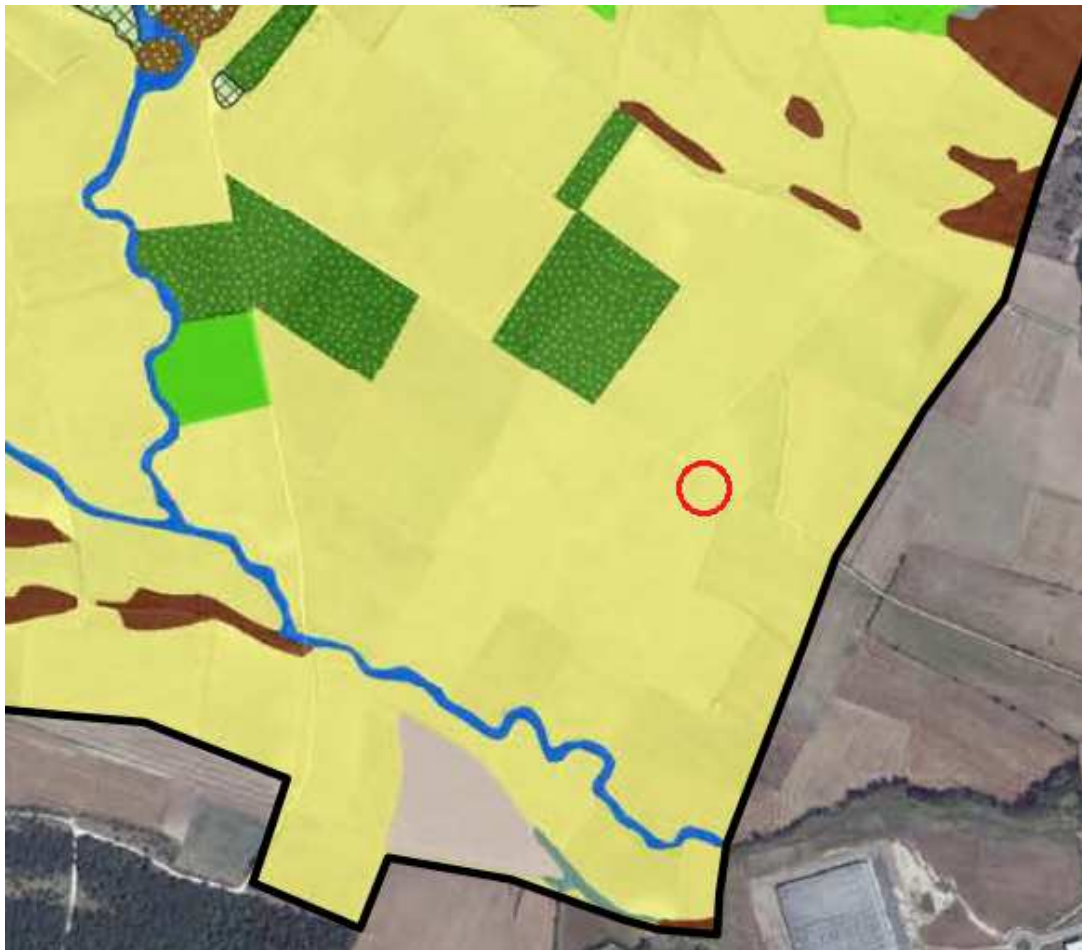
Componente hidráulica

- Tramo 00: cuenca < 1 km²
- Tramo I: cuenca entre 10 y 50 km²
- Tramo 0: cuenca entre 1 y 10 km²

Las instalaciones proyectadas no presentan sobre puntos de ordenación de márgenes de ríos y arroyos.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

7.1.7 VEGETACIÓN



Hayedo	Plantaciones de Pinus nigra)	Pradera montana
Abedular	Plantaciones de Pinus sylvestris)	Cultivos de cereal, patata y remolacha
Robledal acidófilo	Plantaciones de Platanus hybrida)	Huertas y frutales
Robledal eútrofo, subatlántico	Plantaciones de Larix sp)	Vegetación de erosiones margo-arcillosas
Quejigal subcantábrico	Plantaciones de Chamaecyparis lawsoniana)	Vegetación ruderal-nitrófila
Marojal	Brezales, enebrales y espinares	Parques urbanos y jardines
Vegetación de ribera	Pastizal	Otros tipos no presentes en el mapa 1:25000
Plantaciones forestales	Prados y cultivos atlánticos	Zonas sin vegetación

Las instalaciones proyectadas se sitúan sobre suelos de cultivo de cereal, patata y remolacha.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

8 ORGANISMOS Y USUARIOS AFECTADOS

Los diferentes organismos afectados en el proyecto cuyas separatas se adjuntan al mismo corresponden a los siguientes:

SEPARATA	ORGANISMO AFECTADO	DIRECCIÓN
SEPARATA 1	AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO	Arbin auzoa, 3, 012008 Zaldondo, Araba

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

9 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA

9.1 DESCRIPCIÓN

El centro de transformación, protección y medida (CTPM) estará compuesto por una envolvente prefabricada donde se situarán las celdas, cuadros y transformador de servicios auxiliares, un transformador de potencia de tipo intemperie y el vallado que rodea todo el CTPM.

La acometida al CTPM es subterránea a 800 V, que es la tensión de salida de los inversores de la planta fotovoltaica, a una frecuencia de 50 Hz.

Los equipos que conformaran el CTPM son los siguientes:

- Envolvente prefabricada que engloba los siguientes elementos: Cuadro general de baja tensión Servicios auxiliares, transformador de sistemas auxiliares 50 kVA, Celdas modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF6).
- Transformador de potencia en intemperie de 0,8/30 kV y 3.150 kVAs.
- Vallado perimetral.

9.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ENVOLVENTE PREFABRICADA DEL CTPM

Se han tomado como referencia las especificaciones recogidas en la norma informativa FNH001 CC.TT prefabricados hormigón tipo superficie.

9.2.1 UBICACIÓN Y ACCESOS

La ubicación del CTPM ha sido determinada teniendo en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad, del mantenimiento de las instalaciones y de la garantía de servicio. Se ha establecido atendiendo a los siguientes aspectos:

- El emplazamiento elegido del CTPM permite el tendido, a partir de él, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al CTPM, hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.
- Se separa al menos 15 metros de las zonas de placas fotovoltaicas de generación por seguridad y al fin de evitar sombras.
- El nivel freático más alto se encontrará 0,30 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del CTPM.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- En cualquier caso, se deberá disponer de los correspondientes permisos de paso de líneas de MT y BT, de implantación de instalaciones y demás servidumbres asociadas, otorgados por el titular de los terrenos.
- Las vías para los accesos de materiales permitirán el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes del CTPM, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplirán con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" y lo establecido en el documento básico HS3 "Calidad de Aire Interior" del Código Técnico de la Edificación.
- No se podrán instalar estos centros en zonas inundables, y además se comprobará que el tramo del vial de acceso al local destinado a centro de transformación, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.

9.2.2 CRITERIOS PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES DE LA ENVOLVENTE

Las dimensiones del CTPM permitirán:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesario para la realización adecuada de la instalación.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la ITC-RAT 14.
- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación de los equipos indicados en las normativas de envolventes referidas.

9.2.3 EDIFICIO

El Centro de protección y medida objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de protección y medida se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

Las dimensiones del edificio prefabricado son:

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Longitud: 6500mm
- Anchura: 2520mm
- Altura: 3200mm
- Prefabricado de hormigón con $R_c \geq 250 \text{ Kg/cm}^2$ y armadura B-500-S electrosoldada comportándose como una Jaula de Faraday.
- Estanco, al ser monobloque y el techo en forma de U invertida.
- Puertas con sistema de seguridad anticierre.
- Permite ubicar ventilación en todo el perímetro.
- Accesos de cables previstos en el perímetro para entrada/salida de líneas de AT, BT y tierras.
- Los CTPM ejercen una presión sobre el terreno inferior a 1 kg/cm^2 .
- Válidos para 24 kV y 36 kV.

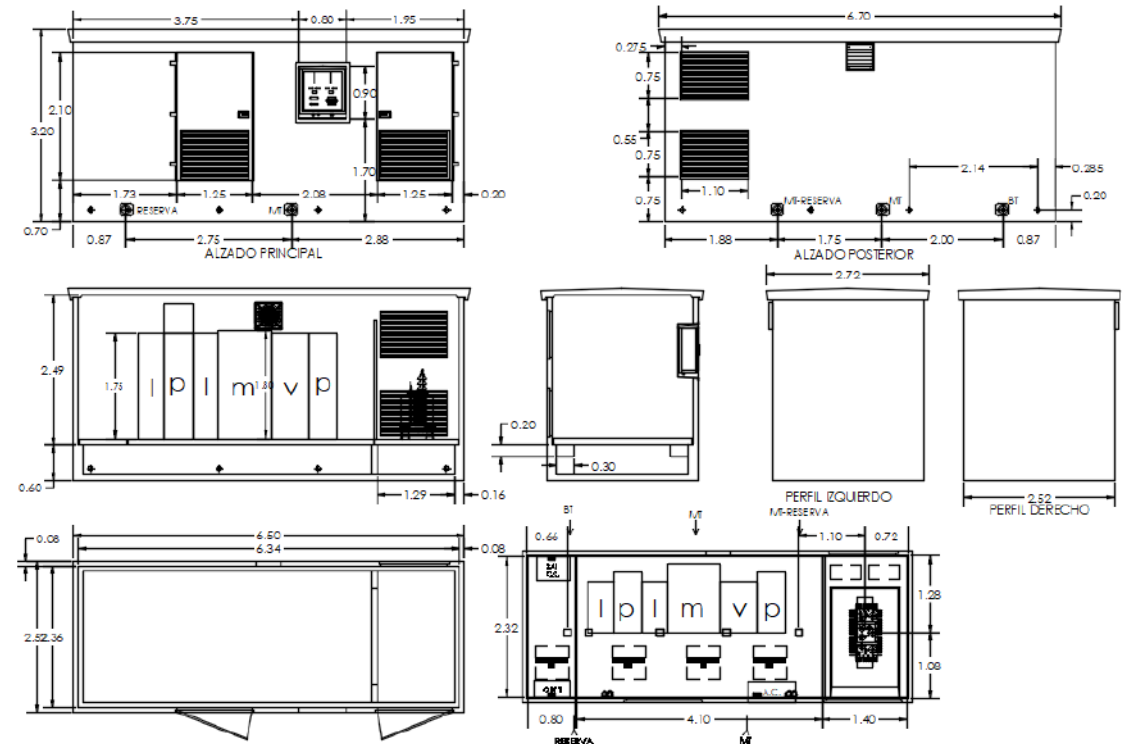
La instalación del CTPM es especialmente sencilla ya que las operaciones "in situ" pueden reducirse a su posicionamiento en la excavación y al conexionado de los cables de acometida, que se introducen en el edificio a través de unos agujeros semiperforados en su base.

El CTPM está compuesto por el edificio prefabricado, donde se encuentran las celdas de MT, cuadro de BT, elementos de control, y transformador de servicios auxiliares, un transformador de potencia de 3.150 kVAs de intemperie, y un vallado que los rodea según se muestra en los planos adjuntos.

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

Según el apartado 6 del ITC-RAT-14 la anchura del pasillo de servicio del edificio tendrá una anchura superior a 1 metro al tener los elementos de tensión a solo un lado del mismo.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO



9.2.4 CIMENTACIÓN

Para la ubicación del Centro de Transformación, Protección y Medida (CTPM) se realizará una excavación, con las siguientes dimensiones:

- Longitud: 7300mm
- Ancho: 3320 mm
- Profundidad: 560 mm

Sobre cuyo fondo estará compactado sobre una capa de arena niveladora de 10cm. Se adjunta plano de detalle en el documento planos.

La ubicación se realizará en un terreno que sea capaz de soportar presiones superiores a 1kg/cm², de tal manera que los edificios o instalaciones anejas al CPM y situadas en su entorno no modifiquen las condiciones de funcionamiento del edificio prefabricado.

9.2.5 SOLERA, PAVIMENTO Y CERRAMIENTOS EXTERIORES

La solera, pavimento y cerramientos están fabricados en una sola pieza de hormigón. Sobre la placa base, y a una altura de unos 400 mm se sitúa la solera, que se apoya en algunos apoyos sobre la

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

placa base, y en el interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En el hueco para transformador, se dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables MT y BT.

Estos agujeros están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos agujeros semiperforados practicables para las salidas a tierra exteriores.

En la pared frontal se sitúa la puerta de acceso de peatones, puerta de transformador de SSAA y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

La puerta de acceso de peatones tiene unas medidas de 1250x2100mm, al igual que las del transformador de SSAA tienen unas dimensiones de 1250x2100 mm.

Las rejillas de ventilación del transformador de SSAA se sitúan en la parte inferior de la puerta de acceso al mismo, y en la parte superior tras el transformador. Están formadas por lamas en forma de "V" invertida, evitando la entra de agua de lluvia en el Centro de Transformación, además de disponer en la parte interior de una rejilla mosquitera.

Alrededor del centro se realizará un acerado de 1,2 metros de hormigón rutilado de 10 cm de espesor sobre zahorra natural compactada.

9.2.6 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA ALBAÑILERÍA

- **Equipotencialidad**

El EP estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

- **Condiciones comunes**

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del EP, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyan el EP deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas, contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos de ensamblaje. Quedan excluidas de la anterior exigencia las piezas interiores amovibles.

El EP deberá disponer en su recinto interior de dos puntos, fácilmente accesibles y protegidos contra golpes, para la conexión de tierras.

Uno de estos puntos estará destinado a unir la red de tierras exterior con las puestas a tierra de protección - herrajes, envolventes metálicas, etc.

El restante se utilizará para la unión de la red de tierras exterior con las puestas a tierra de servicio - neutros, pararrayos, etc.

En el caso de tierras conjuntas las puestas tierra de protección y de servicio deberán interconectarse constituyendo una instalación de tierra general según se indica en el ITC RAT-13.

Todos los materiales metálicos del EP, que estén expuestos al aire, serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza o llevarán el tratamiento protector adecuado, que en el caso de ser de galvanización en caliente cumplirá lo señalado en la especificación técnica UNESA 6618.

- **Puertas y rejillas**

Ambas, si son metálicas, irán instaladas de manera que no tengan contacto eléctrico con el sistema equipotencial según se indica en el apartado anterior. Las rejillas estarán solamente incluidas en la sala del transformador.

- **Resistencia eléctrica**

Entre la armadura equipotencial, embebida en las piezas, y las puertas y rejillas, habrá una resistencia eléctrica igual o superior a 10.000Ω a los 28 días de la fabricación de las citadas piezas.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

9.2.7 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA ALBAÑILERÍA

- **Resistencia mecánica**

El material a emplear en la fabricación del EP será hormigón armado, que tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días igual o superior a 250 kg/cm². Todas las partes de hormigón prefabricadas que constituyen el EP, tendrán grabadas las marcas del fabricante y su año de fabricación.

- **Cubierta**

La cubierta será capaz de soportar sobrecargas de 250 kg/m² cuando su instalación esté prevista para una altitud igual o inferior a 1000 m. Para altitudes superiores, se establecerá un convenio con el fabricante.

- **Paredes**

Las paredes serán capaces de soportar los esfuerzos verticales de su propio peso, más el de la cubierta, el de las sobrecargas de ésta, simultáneamente con una presión horizontal de 100 kg/m².

- **Suelo y foso recogida aceite**

El suelo será capaz de soportar sobrecargas verticales de 400 kg/m², salvo en la zona de movimiento y ubicación de los transformadores, en la cual la resistencia se adecuará a las cargas que transmita un transformador de 1000 kVA, que cumpla la especificación técnica UNESA 5201.

Esta última exigencia podrá aplicarse solamente a los elementos que sustenten el transformador cuando no sea el propio suelo.

En la zona de ubicación del transformador de SSAA se realizará una bandeja metálica puesta a tierra con capacidad para recoger todo el posible vertido de aceite y evitar así que contamine el suelo. El receptáculo de recogida de aceite será estanco, es decir, no podrá haber filtraciones hacia otros elementos ni al exterior del mismo.

- **Resistencia a las variaciones de temperatura y a rayos ultravioleta**

Los materiales externos que constituyan la envolvente del EP serán resistentes a las variaciones de temperatura y los rayos ultravioleta.

- **Grados de protección**

- **Contra penetración cuerpos sólidos, agua y acceso a partes peligrosas**

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

El grado de protección de la envolvente, incluidas las puertas y rejillas, será IP23D según UNE 20324-93.

- **Contra daños mecánicos**

El grado de protección de la envolvente, incluidas puertas y rejillas será IK 10 según UNE-EN 50102.

- **Disposición de las cubiertas**

Las cubiertas estarán diseñadas de forma que impidan la acumulación de agua sobre ellas y desagüen directamente al exterior desde su perímetro.

- **Impermeabilización de la cubierta**

La cubierta se construirá de manera que se consiga una perfecta estanqueidad que evite todo riesgo de filtraciones. No se podrá instalar ningún elemento sobre la misma que dificulte el fácil deslizamiento del agua. El fabricante indicará el sistema empleado para la impermeabilización.

- **Resistencia al calor y al fuego**

Los materiales que constituyan el EP serán resistentes al calor y al fuego.

- **Accesibilidad**

- **Puertas de edificio prefabricado**

Las dos puertas del edificio prefabricado del CTPM se abatirán sobre el parlamento exterior.

Tendrán las siguientes dimensiones mínimas: 1,25 x 2,40 m. Una de las puertas permitirá el acceso a la estancia con la apartamenta MT y BT de la envolvente, y la otra será para el acceso al transformador de servicios auxiliares.

La puerta de acceso para el personal deberá disponer, además del dispositivo de cierre procedente de fábrica, de un accesorio que permita la colocación de candado.

Una vez colocado el candado, imposibilitará el accionamiento del dispositivo de cierre procedente de fábrica.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Puertas de vallado del CTPM

La puerta para acceso de vehículos en el vallado del CTPM estará formada por dos hojas de 2,33 metros de anchura y 2,425 m de altura cada una, y la puerta para acceso de personas en el vallado será de 1,25 metros de anchura x 2,40 metros de altura.

• **Ventilación**

La ventilación se realizará únicamente en la sala destinada al transformador de servicios auxiliares. Será por circulación natural del aire a través de ventanas practicadas bien en los paramentos, bien en las puertas o bien en ambos. En este caso, como hay transformador de servicios auxiliares, también habrá ventilación en el mismo.

Las rejillas estarán dotadas de una tela mosquitera con una luz máxima de 6 mm.

El dimensionamiento y situación de las ventanas, así como el tipo de rejillas de que estén provistas, se indica en los planos adjuntos.

• **Paso de cables**

Para permitir el paso de cables, se habilitarán orificios practicables en la solera del EP. Se ha de prever como mínimo, por cada transformador, uno o varios orificios para el paso de al menos ocho líneas de baja tensión.

Asimismo, se ha de prever el paso de tres líneas de media tensión a través de uno o varios orificios practicables. Este paso ha de poder efectuarse (para las tres líneas) por la fachada y por la parte posterior del EP correspondiente a la sala de celdas. La superficie mínima para cada entrada de línea de baja tensión será de 95 cm², para las correspondientes de media tensión será de 175 cm².

Cuando se prevean solicitudes peligrosas ya sea en el transformador o en el cuadro BT en el caso de posibles sustituciones, el EP deberá disponer de soportes adecuados para que los cables de unión entre el secundario del transformador y el cuadro de BT queden firmemente sujetos. Estos soportes se fijarán en las paredes.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

9.2.8 DISPOSICIÓN INTERIOR

- **Alumbrado**

El circuito de alumbrado en el edificio prefabricado estará concebido de forma que recoja las siguientes indicaciones:

- Discurrirá paralelamente al techo entre 40 y 50 cm de éste.
- Siguiendo el trazado se instalarán, distanciados cada 50 cm, tacos con rosca que permitan la instalación de canaleta aislante y autoextinguible de 30 x 10 como mínimo o bien de abrazaderas tipo M-6 para tubo de Pg 21.
- Se instalarán 2 puntos de luz con pantallas estancas e interruptor de superficie para el alumbrado interior del edificio, así como una luminaria de emergencia de 250 lúmenes aproximadamente.
- Dado que el transformador de potencia está al exterior se instalará un foco LED de 30 w 4000 °K en la pared exterior del edificio hacia el transformador con un interruptor independiente, cogiendo del circuito de alumbrado y una emergencia IP65.
- Los lugares donde se destinen los puntos de luz dispondrán de tacos apropiados para la fijación del portalámparas normalizado.
- El interruptor del alumbrado, que deberá tener señalización luminosa cuando el EP esté a oscuras se instalará justo a la entrada del EP, a derecha o izquierda, entre 10 y 20 cm del linde del marco de la puerta y a una altura aproximada del suelo de 1 metro. Se situarán tacos adecuados para su fijación.

- **Tabique separador**

Se colocará un tabique separador entre la estancia del edificio prefabricado y el transformador de servicios auxiliares.

- **Soportes**

En caso necesario se habilitará en el suelo del EP y en la zona donde deben ir situadas las celdas MT un herraje con la doble finalidad de; situar el conjunto de celdas MT a no menos de 400 mm del nivel del suelo y permitir la fijación de cualquiera de los tipos normalizados de celdas prefabricadas MT. Tanto en el caso de ir situados directamente en el suelo como sobre el herraje, la distancia a dejar entre la parte posterior de la celda y la pared opuesta frontalmente a ella será la que indique el fabricante de las celdas.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Además, en algún punto fácilmente accesible del EP deberá haberse habilitado un soporte en el cual puedan depositarse los elementos propios de señalización y maniobra del EP (lámparas neón, manivela, etc.).

- **Circuito de tierras**

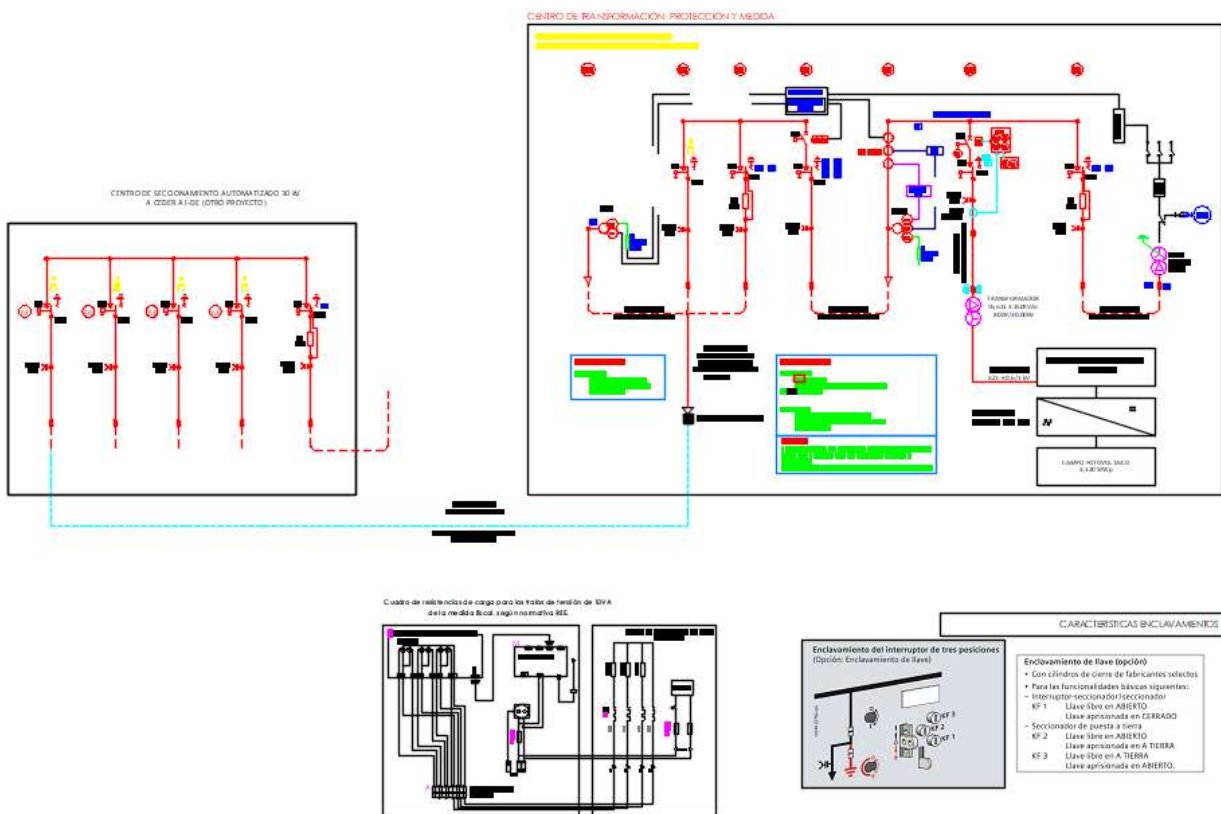
De origen el EP vendrá equipado con la instalación del correspondiente circuito interior de tierras.

9.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9.3.1 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

La configuración del CTPM será: 1l + 1p + 1l + 1m + 1vl + 1p.

El esquema unifilar de las instalaciones proyectadas se muestra a continuación y en planos:



SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

9.3.2 NIVELES DE AISLAMIENTO

• **NIVEL DE AISLAMIENTO EN MT**

Dependiendo de la tensión nominal de alimentación, excepto para los transformadores de potencia y los pararrayos, la tensión prevista más elevada del material y los niveles de aislamiento serán los fijados en la tabla siguiente:

Tabla 1. Niveles de aislamiento

Tensión nominal de la red U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial Ud (kV eficaces)	Tensión de choque soportada a impulsos tipo rayo (kV de cresta)
$U \leq 20$	24	50	125
$20 < U \leq 30$	36	70	170

El aislamiento se dimensionará en función del nivel de tensión de la red proyectada y de los requerimientos indicados en la ITC-RAT 12 de acuerdo a lo indicado en la tabla del punto anterior.

• **NIVEL DE AISLAMIENTO EN BT**

A los efectos del nivel de aislamiento, los equipos de BT instalados en los CT con envolvente conectada a la instalación de tierra general, serán capaces de soportar, por su propia naturaleza o mediante aislamiento suplementario, una tensión a frecuencia industrial de corta duración de 10 kV y una tensión de 20 kV a impulsos tipo rayo.

En cuanto a la tensión de servicio de la instalación de BT del CT la tensión será la proporcionada por el inversor de 800 Vac.

9.3.3 POTENCIAS DE TRANSFORMACIÓN

En este caso se instalará un transformador de 3.150 kVA en el centro de transformación, protección y medida. El transformador será de intemperie, estando situado en el exterior de la envolvente del CTPM según planos adjuntos.

9.3.4 INTENSIDAD NOMINAL EN MT

La intensidad nominal del embarrado y la aparamenta de MT será, en general, de 400 A, dado que la intensidad máxima que se genera será inferior a dicha intensidad.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

9.3.5 CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Los materiales de MT instalados en los CT, deberán ser capaces de soportar las solicitaciones debidas a las corrientes de cortocircuito y los tiempos de duración del defecto que se expresan en la tabla siguiente.

Tabla 4. Intensidades de cortocircuito admisibles

Intensidad asignada de corta duración 1s. (Límite térmico) (kA)	Valor de cresta de la intensidad de cortocircuito admisible asignada (Límite dinámico) (kA)
16	40
20 (*)	50 (*)

(*) Cuando las características de la red así lo requieran, se utilizarán celdas cuyas intensidades serán de 20 kA, con valor de cresta de 50 kA.

Para materiales instalados en BT se considerará una Intensidad de cortocircuito admisible asignada de 25 kA (corta duración 1 s).

$$I_{cc}=20 \text{ kA}$$

9.3.6 CELDAS DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA

Las celdas de distribución secundaria corresponderán al tipo de celdas bajo envolvente metálica que cumplirán lo especificado en el documento NI 50.42.11 "Especificación Particular – Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT".

ESQUEMA DE CELDAS

La configuración del CTPM será **I + p + l + m + v + p**

• CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS CELDAS UTILIZADAS

Las celdas instaladas serán del fabricante ORMAZÁBAL, o similar, modulares con aislamiento al aire y corte en SF6 y dispondrán de las siguientes características generales:

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Tensión asignada U_r [kV]	36
Frecuencia asignada f_r [Hz]	50
Corriente barras e interconexión de celdas I_r [A]	800
Corriente línea I_r [A]	800
Corriente bajante de transformador [A]	200
Corriente asignada de corta duración con $t_k=(x)s$ I_k [Ka]	20(1/3)s
Corriente asignada de corta duración Valor de pico I_p [Ka]	40

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Tensión soportada asignada a frecuencia industrial (1 min) Ud [Kv]	70/80
Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo Up [Kv]	170/195
Clasificación del arco interno conforme a IEC 62271-200 IAC	20 kA 1s AFLR
Grado de protección: Cuba de gas	IP X8
Grado de protección: Envoltura externa	IP2XD
Color del equipo	Gris 7035/azul 5005
Categoría de pérdida de continuidad de servicio RAL	LSC2
Clases de compartimentación LSC	PM

Celda 1: Celda de línea con interruptor seccionador (salida línea de evacuación).

Se dispondrá esta celda para salida de línea hacia el CS, tipo cgm.3-I con función de línea.

Se trata de una celda modular de línea, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra.

Celda prefabricada de interruptor seccionador lado Salida I-DE.

Características eléctricas

- Número de polos 3
- Instalación Interior
- Corte SF6
- Tensión asignada (Ur) 36 kV
- Frecuencia nominal (fr) 50 Hz
- Corriente asignada
 - o Interconexión general de embarrado y celdas (Ir) 400 A
 - o Línea (Ir) 400 A
- Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)
 - o Fase a tierra y entre fases (Up) 70 kV
 - o A través de la distancia de seccionamiento (Up) 80 kV
- Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo
 - o Fase a tierra y entre fases (Up) 170 kV
 - o A través de distancia de seccionamiento (Up) 195 kV
- Clasificación arco interno IAC AF/AFL 20kA AFLR 20kA 1s
- Tensión CC soportada 72 kV

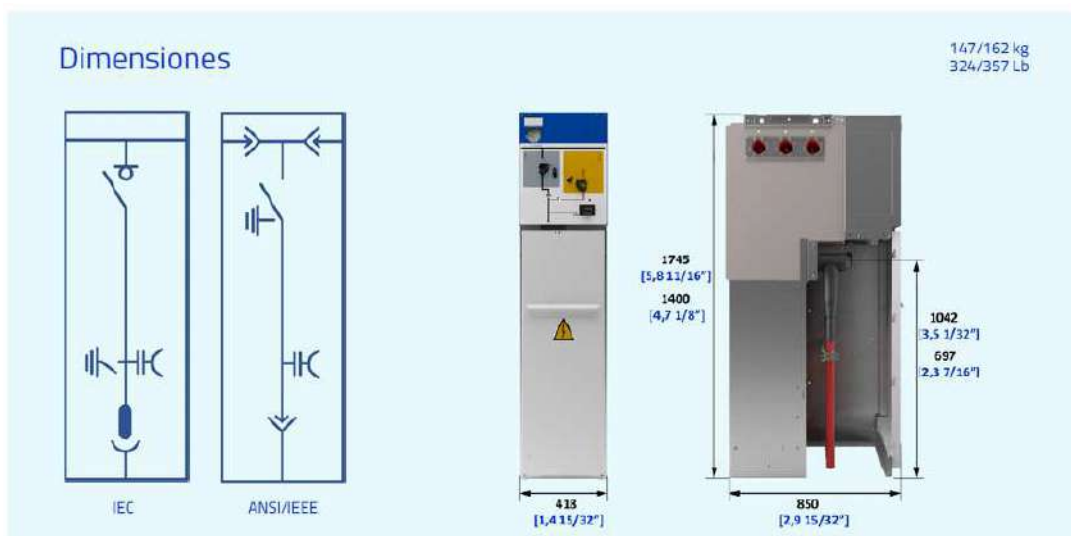
Interruptor-seccionador

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)
 - o Valor $t_k=(x) s (I_k)$ 20 (1/3 s) kA
 - o Valor de pico (I_p)40 kA
- Poder de corte de corriente principalmente activa (I_1) 400 A
- Poder de corte cables en vacío (U_a) 50 A
- Poder de corte bucle cerrado (I_{2a}) 400 A
- Poder de corte de falta a tierra (I_{6A})160 A
- Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra (I_{6b}) ... 90 A
- Poder de corte del interruptor principal (valor de pico) (I_{ma}).....40 kA
- Categoría del interruptor
 - o Endurancia mecánica 1000-M1/5000-M2
 - o Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito) – clase 5-E3

Seccionador de puesta a tierra

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)
 - o Valor $t_k=(x) s (I_k)$ 20(1/3 s) kA
 - o Valor de pico (I_p) 40 kA
- Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (Valor de pico) (I_{ma}).....40 kA
- Categoría del seccionador de puesta a tierra
 - o Endurancia mecánica 1000-M0
 - o Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)-clase 5-E2



Configuración

- Clasificación IAC

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Arco interno IAC AFLR..... 20 kA 1s
- Arco interno IAC AF/AFL 20 kA 1s
- Arco interno cuba 20 kA 1s

- Altura de celda..... 1745 mm
- Cuba de gas
 - Indicador de presión de gas Manómetro sin contacto
 - Conexión frontal Pasatapas de cable
 - Extensibilidad A ambos lados
 - Tipo de conexión lateral Ambas

- Mecanismos de maniobra
 - Palancas de accionamiento
 - Mecanismo manual tipo B
 - Enclavamientos adicionales Enclavamientos con cerradura

- Indicadores
 - Alarma sonora ekor.sas
 - Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

Celda 2: Celda de protección por ruptofusible (transformadores de protección de sincronismo de red).

Se dispondrá esta celda con función de protección con fusible tipo cgm.3-p.

Se trata de una celda modular con protección con fusibles, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra y protección con fusibles limitadores.

Características eléctricas

- Número de polos 3
- Instalación Interior
- Corte SF6
- Tensión asignada (Ur) 36 kV
- Frecuencia nominal (fr)50 Hz
- Corriente asignada
 - Interconexión general de embarrado y celdas (Ir)400 A
 - Línea (Ir) 400 A
- Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)
 - Fase a tierra y entre fases (Up)..... 70 Kv
 - A través de la distancia de seccionamiento (Up) 80 kV

- Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Fase a tierra y entre fases (Up) 170 kV
- A través de distancia de seccionamiento 195 kV
- Clasificación arco interno IAC AF/AFL 20kA AFLR 20kA 1s
- Tensión CC soportada n/a

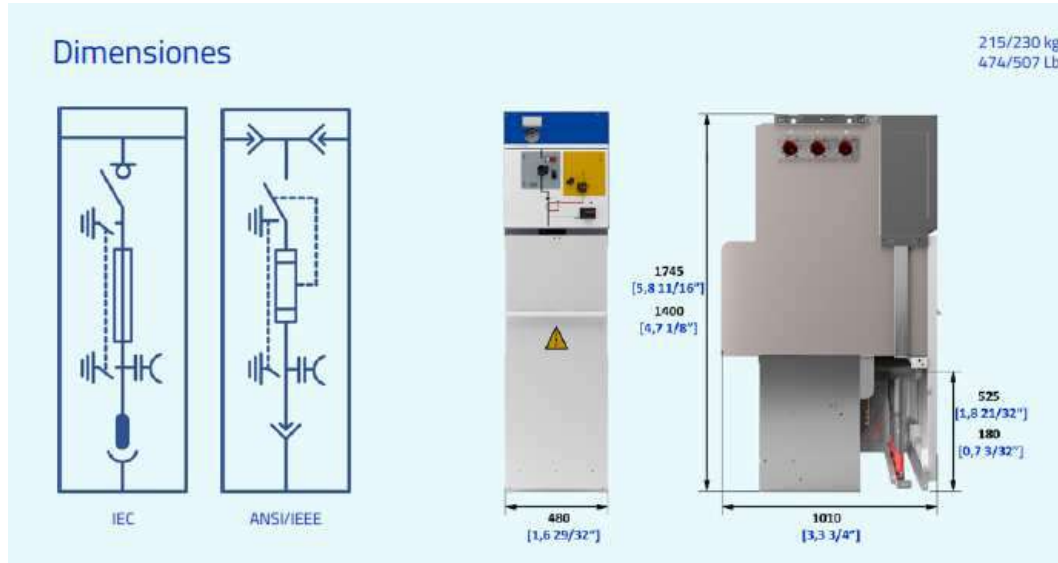
Interruptor-seccionador

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)
 - Valor $t_k=(x)$ s (I_k)..... 20 (1/3 s) kA
 - Valor de pico (I_p)40 kA
- Poder de corte de corriente principalmente activa (I_1) 200 A
- Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico) (I_{ma}).....40 kA
- Categoría del interruptor
 - Endurancia mecánica..... 1000-M1
 - Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)-clase 5-E3
- Corriente de intersección combinado interruptor-relé (ekor.rpt)
 - I_{max} de corte según acc. TDito IEC 62271-105..... 490 A
- Corriente de transferencia combinado interruptor-fusible
 - I_{max} de corte según acc. TDitransfer IEC 62271-105..... 72 A

Seccionador de puesta a tierra

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)
 - Valor $t_k=1s$ (I_k)..... 3,15 kA
 - Valor de pico (I_p)7,8 kA
- Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico) (I_{ma}) 2,5 kA
- Categoría del seccionador de puesta a tierra
 - Endurancia mecánica..... 1000-M0/2000-M1
 - Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito) – clase 5-E2
2-E1 para 7,8 u 8,2 kA

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO



Configuración

- Clasificación IAC
 - o Arco interno IAC AFLR..... 20 kA 1s
 - o Arco interno IAC AF/AFL 20 kA 1s
 - o Arco interno cuba 20 kA 1s

- Altura de celda..... 1745 mm
- Cuba de gas
 - o Indicador de presión de gas Manómetro sin contacto
 - o Conexión frontal Pasatapas de cable
 - o Extensibilidad A ambos lados
 - o Tipo de conexión lateral Ambas
- Compartimento de fusibles
 - o Disparo del fusible Mediante fusibles combinados
 - o Portafusibles 36 kV

- Mecanismos de maniobra
 - o Palancas de accionamiento
 - o Mecanismo manual tipo B
 - o Bobina de disparo

- Indicadores
 - o Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Celda 2': Módulo de protección de sincronismo de red.

Se dispondrá de un módulo de protección tensión de barras tipo SFV (o similar) equipada de seccionador y fusibles, con un ancho de 500mm. Ver esquema unifilar Posición C2'.

- Número de polos 3
- Instalación Interior
- Corte SF6
- Tensión nominal 30 kV
- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Tensión soportada frecuencia industrial 70 kVef
- Tensión soportada rayo 170 kVcresta
- Intensidad nominal barras 400 A
- Intensidad nominal posición 1 400 A
- Intensidad máxima de defecto trifásico 20 kA

La celda estará equipada, al menos, con:

- Interruptor Seccionador tripolar de tres posiciones 36 kV, 400 A.
- 3 Captadores de intensidad de fase.
- 3 Fusibles de protección.
- 3 Transformadores de Tensión. Tipo UCS-36
 - o 34500:V3/110:V3-110:3V
 - o 25VA c10,5-3P – 50 VA 3P
 - o F.T: 1,9 Un/8h
- Enclavamiento por cerradura. Tipo Ronis o similar.
- Resistencia anti-condensación.
- Contacto auxiliares de señalización de estado.
- Manómetro.
- Compartimento auxiliar con bornes auxiliares.

Celda 3: Celda de Línea con interruptor seccionador

Se dispondrá esta celda tipo cgm.3-v con función de línea.

Se trata de una celda modular de línea, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra.

Celda prefabricada de interruptor seccionador entrada de línea.

Características eléctricas

- Número de polos 3
- Instalación Interior
- Corte SF6
- Tensión asignada (Ur) 36 kV
- Frecuencia nominal (fr) 50 Hz
- Corriente asignada

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Interconexión general de embarrado y celdas (Ir)400 A
- Línea (Ir) 400 A
- Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)
 - Fase a tierra y entre fases (Up)..... 70 Kv
 - A través de la distancia de seccionamiento (Up) 80 kV
- Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo
 - Fase a tierra y entre fases (Up) 170 kV
 - A través de distancia de seccionamiento (Up) 195 kV
- Clasificación arco interno IAC AF/AFL 20kA AFLR 20kA 1s
- Tensión CC soportada 72 kV

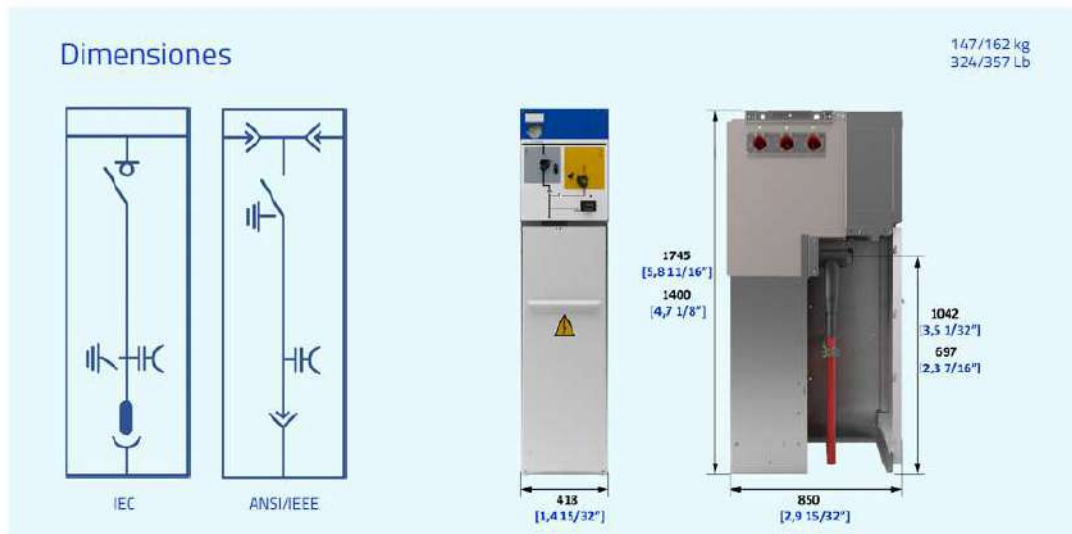
Interrupor-seccionador

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)
 - Valor $t_k=(x)$ s (I_k)..... 20 (1/3 s) kA
 - Valor de pico (I_p)40 kA
- Poder de corte de corriente principalmente activa (I_1) 400 A
- Poder de corte cables en vacío (U_a) 50 A
- Poder de corte bucle cerrado (I_{2a}) 400 A
- Poder de corte de falta a tierra (I_{6A})160 A
- Poder de corte de cables y líneas en vacío en condiciones de falta a tierra (I_{6b}) ... 90 A
- Poder de corte del interruptor principal (valor de pico) (I_{ma}).....40 kA
- Categoría del interruptor
 - Endurancia mecánica 1000-M1/5000-M2
 - Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito) – clase 5-E3

Seccionador de puesta a tierra

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)
 - Valor $t_k=(x)$ s (I_k) 20 (1/3 s) kA
 - Valor de pico (I_p) 40 kA
- Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (Valor de pico) (I_{ma}).....40 kA
- Categoría del seccionador de puesta a tierra
 - Endurancia mecánica 1000-M0
 - Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)-clase 5-E2

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO



Configuración

- Clasificación IAC
 - o Arco interno IAC AFLR..... 20 kA 1s
 - o Arco interno IAC AF/AFL 20 kA 1s
 - o Arco interno cuba 20 kA 1s

- Altura de celda..... 1745 mm
- Cuba de gas
 - o Indicador de presión de gas Manómetro sin contacto
 - o Conexión frontal Pasatapas de cable
 - o Extensibilidad A ambos lados
 - o Tipo de conexión lateral Ambas

- Mecanismos de maniobra
 - o Palancas de accionamiento
 - o Mecanismo manual tipo B

- Indicadores
 - o Alarma sonora ekor.sas
 - o Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Celda 4: Celda de Medida

Se dispondrá una celda de medida, tipo cgm.3-m.

Se trata de una celda modular de medida con aislamiento en aire.

Características eléctricas

- Número de polos 3
- Instalación Interior
- Tensión asignada (Ur) 36 kV
- Frecuencia nominal (fr)50 Hz
- Corriente asignada
 - o Interconexión general de embarrado y celdas (Ir)400 A
- Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)
 - o Fase a tierra y entre fases (Up)..... 70 Kv
- Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo
 - o Fase a tierra y entre fases (Up) 170 kV
- Clasificación arco interno IAC AF/AFL 20kA
AFLR 20kA 1s
- Corriente admisible asignada de corta duración valor tk=(x)s (Ir)20 (1/3s) kA

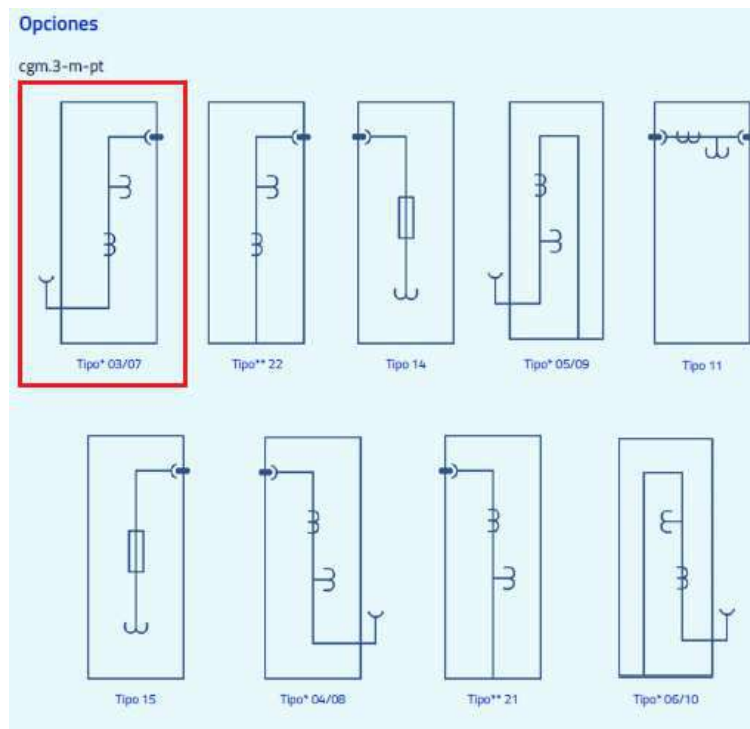
- 3 Transformadores de Intensidad. Tipo ACF-36
 - o **50**-100/5-5-5
 - o 10VA cI0.2s – 10VA cI0.5s – 15VA 5P20
 - o Lth: 5Ka/1s
- 3 Transformadores de Tensión. Tipo UXN36
 - o 34500:V3/110:V3-110:3V-110:3
 - o 10VA cI0,2 – 15VA cI0.5-3P-50VA 3P
 - o F.T: 1,9 Un/8h

Configuración

- Clasificación IAC
 - o IAC AFL 20 kA 1s
- Conexiones de barras
 - o Conexión superior rígida no apantallada
 - o Conexión inferior rígida no apantallada
- Transformadores de medida
 - o Transformadores de corriente instalados (3TI)
 - o Transformadores de tensión instalados (3TT)

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Indicadores
 - o Indicador capacitivo de tensión ekor.vips
 - o Indicador capacitivo de tensión ekor.ivds
- Elementos opcionales
 - o Resistencia de caldeo
 - o Malla de protección
 - o Cerraduras/enclavamientos



SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Celda 5: Interruptor automático de vacío

Se dispondrá esta celda para protección con interruptor automático, tipo cgm.3-v.

Se trata de una celda modular de protección mediante interruptor automático, equipado con un interruptor automático de corte en vacío en serie con un interruptor-seccionador de tres posiciones.

Características eléctricas

- Número de polos 3
- Instalación Interior
- Corte SF6
- Tensión asignada (U_r) 36 kV
- Frecuencia nominal (f_r) 50 Hz
- Corriente asignada
 - o Interconexión general de embarrado y celdas (I_r) 400 A
 - o Línea (I_r) 400 A
- Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)
 - o Fase a tierra y entre fases (U_p) 70 kV
 - o A través de la distancia de seccionamiento (U_p) 80 kV
- Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo
 - o Fase a tierra y entre fases (U_p) 170 kV
 - o A través de distancia de seccionamiento (U_p) 195 kV
- Clasificación arco interno IAC AF/AFL 20kA AFLR 20kA 1s
- Tensión CC soportada n/a

Interruptor-automático

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)
 - o Valor $t_k=(x)$ s (I_k) 20 (1/3 s) kA
 - o Valor de pico (I_p) 40 kA
- Poder asignado de corte de y cierre
 - o Poder de corte de corriente principalmente activa (I_1) 400 A
 - o Poder de corte en cortocircuito (I_{sc}) 20 KA
 - o Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico) (I_{ma}) 40 KA
- Poder de corriente capacitiva (50 Hz). Batería condensadores 400 A
- Secuencia de maniobras nominales
 - o Sin reenganche rápido CO-15s-CO O-3 min-CO-3 min-CO
 - o Con reenganche rápido O-0,3s-CO-15s-CO O-0,3s-CO-3 min-CO
- Categoría del interruptor automático

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Endurancia mecánica (clase de maniobra) 10000-M2 2000-M1
- Endurancia eléctrica (clase) E2/C2

Interruptor-seccionador

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)
 - Valor $t_k=(x) s (I_k)$ 20 (1/3 s) kA
 - Valor de pico (I_p)40 kA
- Poder de corte de corriente principalmente activa (I_1) 400 A
- Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico) (I_{ma}).....40 kA
- Categoría del interruptor
 - Endurancia mecánica..... 1000-M1/5000-M2
 - Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)-clase 5-E3
- Corriente de intersección combinado interruptor-relé (ekor.rpt)
 - I_{max} de corte según acc. TDito IEC 62271-105..... 490 A
- Corriente de transferencia combinado interruptor-fusible
 - I_{max} de corte según acc. TDitransfer IEC 62271-105..... 72 A

Seccionador de puesta a tierra

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)
 - Valor $t_k=(x) s (I_k)$ 20 (1/3 s) kA
 - Valor de pico (I_p) 40 kA
- Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (Valor de pico) (I_{ma}).....40 kA
- Categoría del seccionador de puesta a tierra
 - Endurancia mecánica 2000-M1
 - Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)-clase 5-E2

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO



Configuración

- Clasificación IAC
 - o Arco interno IAC AFLR..... 20 kA 1s
 - o Arco interno IAC AF/AFL 20 kA 1s
 - o Arco interno cuba 20 kA 1s

- Altura de celda..... 1745 mm
- Cuba de gas
 - o Indicador de presión de gas Manómetro sin contacto
 - o Conexión frontal Pasatapas de cable
 - o Extensibilidad A ambos lados
 - o Tipo de conexión lateral Ambas

- Mecanismos de maniobra
 - o Palancas de accionamiento
 - o Mecanismo manual tipo B

- Indicadores
 - o Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Celda 6: Celda de protección por ruptofusible (Transformador de SSAA)

Se dispondrá esta celda con función de protección con fusible tipo cgm.3-p.

Se trata de una celda modular con protección con fusibles, equipada con un interruptor-seccionador de tres posiciones: cerrado, abierto o puesto a tierra y protección con fusibles limitadores.

Características eléctricas

- Número de polos 3
- Instalación Interior
- Corte SF6
- Tensión asignada (Ur) 36 kV
- Frecuencia nominal (fr) 50 Hz
- Corriente asignada
 - o Interconexión general de embarrado y celdas (Ir) 400 A
 - o Línea (Ir) 400 A
- Tensión asignada de corta duración soportada a frecuencia industrial (1 min)
 - o Fase a tierra y entre fases (Up)..... 70 kV
 - o A través de la distancia de seccionamiento (Up) 80 kV
- Tensión soportada asignada a impulso tipo rayo
 - o Fase a tierra y entre fases (Up) 170 kV
 - o A través de distancia de seccionamiento 195 kV
- Clasificación arco interno IAC AF/AFL 20kA AFLR 20kA 1s
- Tensión CC soportada n/a

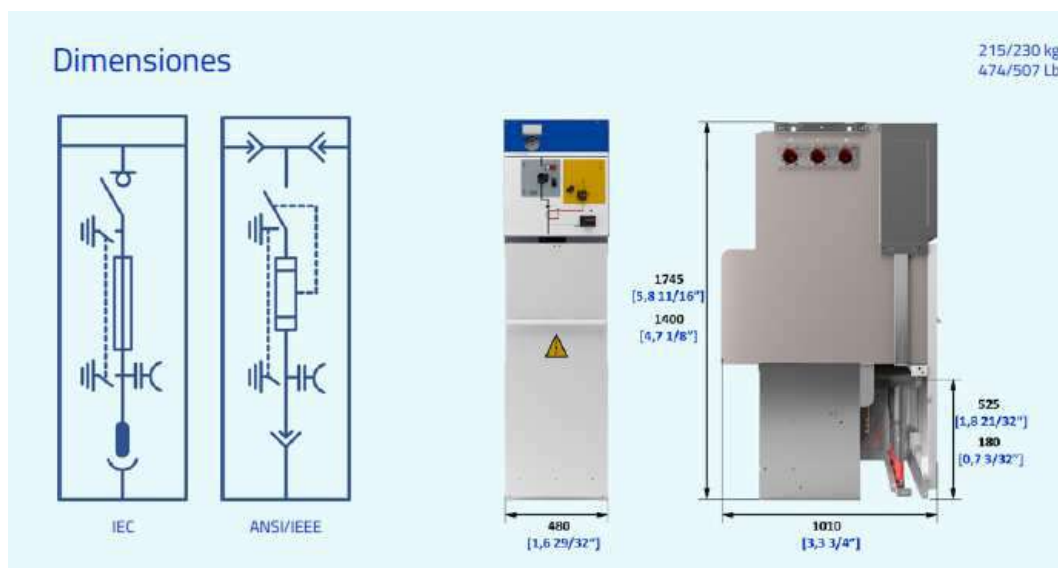
Interruptor-seccionador

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito principal)
 - o Valor $t_k=(x) s (I_k)$ 16/20/25 (1/3 s) kA
 - o Valor de pico (Ip) 40/50/62,5 kA
- Poder de corte de corriente principalmente activa (I1) 200 A
- Poder de cierre del interruptor principal (valor de pico) (Ima)..... 40/50/62,5 kA
- Categoría del interruptor
 - o Endurancia mecánica..... 1000-M1
 - o Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito)-clase 5-E3
- Corriente de intersección combinado interruptor-relé (ekor.rpt)
 - o Imax de corte según acc. TDito IEC 62271-105..... 490 A
- Corriente de transferencia combinado interruptor-fusible
 - o Imax de corte según acc. TDitransfer IEC 62271-105..... 72 A

Seccionador de puesta a tierra

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Corriente admisible asignada de corta duración (circuito de tierra)
 - o Valor $t_k=1s$ (I_k)..... 1/3,15 kA
 - o Valor de pico (I_p)2,5/7,8 kA
- Poder de cierre del seccionador de puesta a tierra (valor de pico) (I_{ma}) 2,5 kA
- Categoría del seccionador de puesta a tierra
 - o Endurancia mecánica..... 1000-M0/2000-M1
 - o Ciclos de maniobras (cierres en cortocircuito) – clase 5-E2
2-E1 para 7,8 u 8,2 kA



Configuración

- Clasificación IAC
 - o Arco interno IAC AFLR..... 20 kA 1s
 - o Arco interno IAC AF/AFL 20 kA 1s
 - o Arco interno cuba 20 kA 1s
- Altura de celda..... 1745 mm
- Cuba de gas
 - o Indicador de presión de gas Manómetro sin contacto
 - o Conexión frontal Pasatapas de cable
 - o Extensibilidad A ambos lados
 - o Tipo de conexión lateral Ambas
- Compartimento de fusibles
 - o Disparo del fusible Mediante fusibles combinados
 - o Portafusibles 36 kV

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Mecanismos de maniobra
 - o Palancas de accionamiento
 - o Mecanismo manual tipo B
 - o Bobina de disparo
- Indicadores
 - o Indicador capacitivo de presencia de tensión ekor.vpis

Transformador de SSAA.

Se instalará un transformador seco encapsulado en resina de distribución del fabricante TMC, de 50 kVA de potencia, cuyas características técnicas se detallan a continuación:

Características técnicas.	Valores
Tipo	50/30kV
Potencia Nominal	50kVA
Normas de Fabricación	UE 548-2014 CEI 76
Número de fases	3
Tensión arrollamiento primario (vacío)	30kV
Tensión arrollamiento secundario (vacío)	400V
Conmutación en primario (regulador en vacío)	Vacío
Pasos en 20kV +/- 2,5% +/- 5%	5 pasos
Grupo de conexión	Yzn11
Método de refrigeración	ONAN
Frecuencia	50Hz
Máxima temperatura ambiente	40°C
Pérdidas en vacío 100% Un	70W
Pérdidas debidas a la carga a 75°C	900W
Tensión de cortocircuito a 75°C	4%
Nivel de aislamiento arrollamiento primario	30kV
Nivel de aislamiento arrollamiento secundario	1,1kV
Ensayo de tensión aplicada, 50Hz 60s	10kV
Ensayo de impulso F.O. 1,2/50 pico s.	20kV
Clase de aislamiento tipo	Aceite A
Altitud máxima de trabajo	1000m
Calentamiento arrollamientos/líquido aislante	60/65°C
Dimensiones totales aproximadas	
Largo	830mm
Ancho	760mm

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Alto	1130mm
Peso total aproximado	400kg
Volumen aproximado de aceite	110litros
Distancia entre ruedas	520mm
Diámetro de las ruedas	125mm

9.3.7 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

El transformador de potencia se dispondrá en intemperie y tendrá refrigeración de aceite.

La refrigeración será por circulación natural del aceite mineral, enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen de forma no forzada alrededor de la cuba.

Corresponde a la denominación ONAN según norma UNE-EN 60076-1.

Todos los transformadores deben cumplir la norma UNE-EN 60076-2.

Las características del transformador se describen a continuación:



Características generales

- Frecuencia 50 Hz
- Líquido de refrigeración Aceite mineral: Punto de inflamación >130 °C

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- NormasNacionales UNE 21428, específicas de compañías eléctricas, internacionales CEI.
- Potencia nominal 3.150 kVA
- Tensión más elevada para los devanados de alta tensión 36 Kv
- Relación de transformación 0,8/30 kV
- Regulación(+-%)
- Tensión más elevada para los devanados de baja tensión 1,1 kV
- Sistema de expansión del líquido de refrigeración
 - o Cuba elástica de llenado integral (transformadores herméticos)
 - o Depósito de expansión con desecador
 - o Otras opciones a pedido
- Conexiones externas
 - o Pasatapas de tipo abierto (porcelana)
 - o Pasatapas enchufables (para transformadores de tipo interior)

Características constructivas

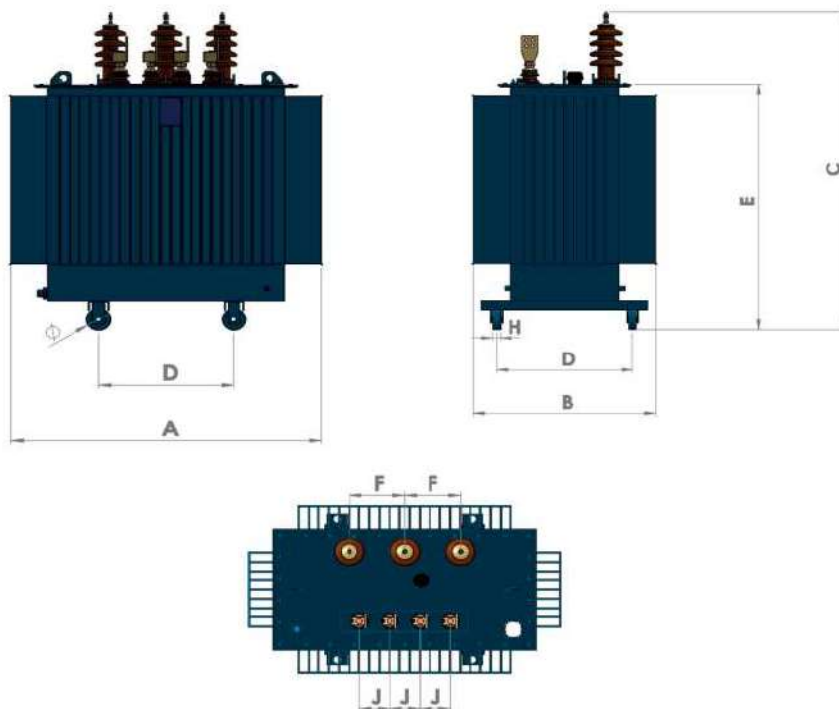
- Corte de circuito en step-lap.
- Ensamblado de núcleo magnético.
- Bobinados de Alta y Baja tensión en modelos circular u ovalado y con materiales en cobre o aluminio.
- Cubas de paredes onduladas para transformadores de llenado integral, o con depósito de expansión.
- Aisladores de alta tipo porcelana, o enchufables.
- Aisladores de baja tipo porcelana o pasabarras.

Características eléctricas

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

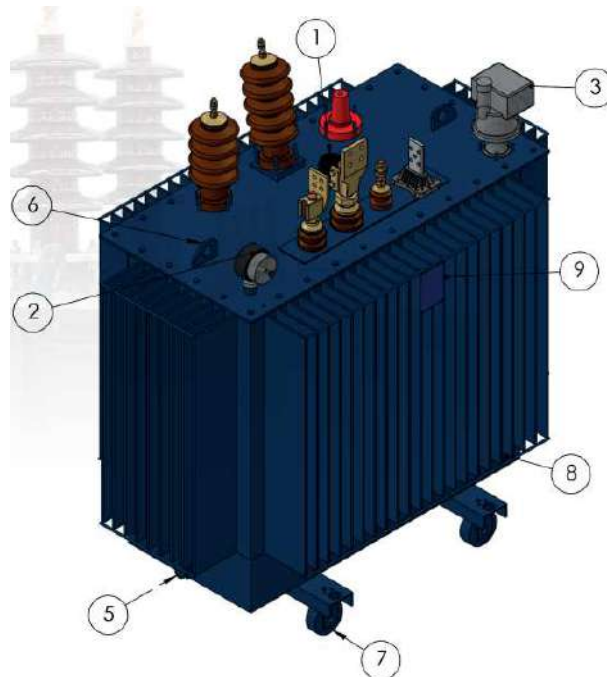
Potencia / Power / Puissance (kVA)		3150
Tensión primaria / Primary voltage / Tension primaire		
Tensión secundaria / Secondary voltage / Tension secondaire		
Pérdidas (W)	Po	2530
Losses / Pertes	Pk 75°C	30250
Vcc 75°C (%)		6
Caída de tensión a plena carga / Voltage drop at full load / Chute de tension à pleine charge (%)	cos φ= 1	1,14
	cos φ= 0,8	4,41
Carga / Load / Charge 100%	cos φ= 1	98,96
	cos φ= 0,8	98,70
Rendimiento (%) Efficiency (%)	Carga / Load / Charge 75% cos φ= 1	99,17
	cos φ= 0,8	98,97
Rendement (%)	Carga / Load / Charge 50% cos φ= 1	99,36
	cos φ= 0,8	99,20
Carga / Load / Charge 25%	cos φ= 1	99,44
	cos φ= 0,8	99,30
Nivel de ruido / Noise Level / Niveau sonore (dB(A))		71

Dimensiones y pesos



SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Potencia / Power / Puissance (kVA)	3150
A	2350
B	1600
C	2500
D	1070
E	2070
F	375
∅	200
H	70
J	200
Masa de los bobinados / Windings mass / Masse des enroulements(kg)	750
Masa del circuito magnético / Core mass / masse du circuit magnétique (kg)	2450
Peso de la parte activa / Weight of active part / poids de la partie active (kg)	3800
Peso total / Total weight / Poids total (kg)	7500
Volumen líquido / Liquid volume / Volume liquide (l)	1800



SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

ACCESORIOS

Los accesorios estándares son:

- 1- Conmutador en vacío
- 2- Termómetro de esfera
- 3- Dispositivo integral de protección tipo DMCR o RIS
- 4- Dispositivos de llenado en tapa
- 5- Dispositivo de vaciado en cuba
- 6- Cáncamos de elevación y arrastre
- 7- Ruedas orientables
- 8- Tomas de tierra
- 9- Placa de característica

Accesorios especiales:

- Nivel magnético
- Relé Buchholz
- Desecador
- Cubrebornas en AT y BT
- Cubas con tratamientos especiales: galvanizadas y pinturas para ambientes corrosivos.

9.3.8 CABLES Y TERMINALES DE MT PARA CONEXIÓN ENTRE TRANSFORMADOR DE POTENCIA Y CELDAS

• **Cables**

Destinados a la conexión de las celdas prefabricadas de alta tensión con el transformador, serán del tipo con aislamiento extruido HEPRZ1 18/30 kV 1x240 mm² Al + H16 Cu.

• **Terminales**

Serán del tipo enchufables. Utilizados en las terminaciones de los cables indicados en el apartado 4.7.1, y cumplirán lo especificado en la normativa de referencia.

• **Bandeja**

Los cables de conexión de las celdas de 30 kV con el lado de alta tensión del transformador de potencia irán por bandejas 66 perforada PVC-M1 U23X 100x200 mm. Sobre soportes elevadores.

9.3.9 CABLES Y TERMINALES DE CONEXIÓN DE BT ENTRE CUADRO DE BAJA TENSIÓN Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA

• **Cables**

Serán del tipo XZ1 de 0,6/1 kV, 1x240 mm² Al, según no especificado en la IEC 60502. Debido a las condiciones de instalación y la potencia del transformador se agruparán varias ternas.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Código de General Cable	Sección (mm ²)	Diámetro nominal exterior (mm)	Peso nominal (kg/km)	Radio mínimo de curvatura (mm)	Intensidad máx. admisible al aire 30 °C * (A)	Intensidad máx. admisible enterrad. 20°C ** (A)	Caida de tensión cos $\phi = 0.8$ (V/km)
1690120	1x240	24,1	840	100	607	324	0,303

Se agruparán 4 ternas, con lo que la disposición de los puentes en BT quedará en XZ1, de 0,6/1 kV, 5x(3x240)mm², CPR CCa.

• **Terminales**

Destinados a unir los extremos de los cables de conexión en baja tensión con el transformador y cuadro de baja tensión.

Los terminales serán monometálicos (de uso bimetálico) terminales por compresión tipo TMC o por apriete mecánico tipo TMA o tipo CTPT, en el caso de los centros de transformación del tipo interior y de tipo intemperie compacto.

• **Bandeja**

Los cables de conexión del cuadro de baja tensión con el lado de baja tensión del transformador de potencia irán por bandeja 66 Perforada PVC-M1 U23X 100x400 mm. Sobre soportes elevadores.

9.3.10 CUADROS DE BT

El CT irá dotado de un cuadro modulares de distribución de baja tensión, cuya función es la de recibir el circuito principal de BT procedente del transformador y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro de Baja Tensión contendrá el seccionamiento general y las protecciones a las 12 líneas de salida y/o entrada, una por cada inversor. Estos elementos fusibles de protección serán del tipo cuchilla y cumplirán con lo especificado en la NI 76.01.01.

General de Baja Tensión

Es el cuadro que recoge todas las líneas procedentes de los inversores del parque fotovoltaico y posteriormente se conecta al secundario del transformador elevador de potencia.

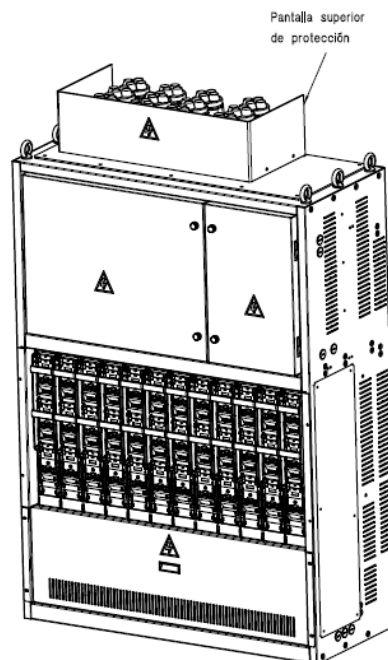
La Planta consta de 12 inversores de 250 kVA cada uno por lo que se ha previsto instalar un cuadro de la marca Pronutec, compuesto de:

- 12 bases fusibles tipo BUC de hasta 250A, con fusibles NH-1 de 250A cada uno.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- 1 Interruptor general automático para protección contra sobrecargas y cortocircuitos de 3.000A.
- 1 relé diferencial regulable (a 500 mA) para protección general del cuadro.
- 1 protector de sobretensiones transitorias y permanentes de 50kA / 12,5 kA tipo 1 + tipo 2.
- 1 detector de fugas al ser el sistema de puesta a tierra de tipo IT.

La forma del cuadro y sus dimensiones se describen en planos adjuntos, si bien la imagen del mismo es la siguiente:



Servicios auxiliares

Cuadros de BT especiales para esta aplicación, están formados por un interruptor magnetotérmico para proteger contra sobrecargas y cortocircuitos y otros elementos de protección tal como se muestra en el esquema del plano P1_13 adjunto.

9.4 MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Para la medida Fiscal y en previsión de la necesidad de tener que enviar datos de telemedida en tiempo real al operador del sistema (I-DE), en el CTPM se dispondrá de un armario de medida tipo 2, según NI compuesto por:

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- 1 Equipo Tarificador bidireccional para puntos de medida tipo 2, Marca Landis mod. ZMG405RE con entradas X/5A y x/110:V3, con verificación de origen.
- 1 Módem externo Landis Multicon GPRSNet, con canales de comunicación independiente GSM-GPRS, que permite comunicación de facturación y al operador del sistema.
- 1 Regleta de verificación precintable.
- 1 Armario de medida realizado en poliéster reforzado en fibra de vidrio de 1.000x750x300 mm con placa pivotante, cajas de bornas, automático y enchufe, con capacidad para hasta 2 equipos de medida Tipo 2+ Modem, según normas de I-DE
- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los arroyamientos de medida y el contador realizado con cable apantallado Cu 0,6/1 kV de 6 mm².
- Opcionalmente se dispondrá de un armario de resistencias para completar el consumo de los secundarios de los TT´s de medida.

Este armario está instalado de forma que pueda ser accesible desde el exterior.

9.5 SISTEMA DE PROTECCIÓN Y CONTROL

Se instalará dentro del edificio prefabricado del CTPM un cuadro para albergar el sistema de protección general (UCS).

Además, se incluirá el sistema de protección del transformador.

Se instalará un armario mural para protección de la estación de transformación y sistema de protecciones para autoproducidos según las normas de I-DE, siguientes:

- o MT 3.53.01, edición 8, Mayo 2021: Condiciones técnicas de instalaciones de producción eléctrica conectadas a la red de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes.

Los relés de protección debidamente tarados y precintados a instalar serán los siguientes:

- Relé de protección trifásica de tensión y frecuencia marca Ingeteam modelo PL70 TT o similar para protecciones 27, 59, 59N y 81M-m.
- Relé de protección de sobreintensidad trifásica más neutro marca ingeteam modelo PL70 IT o similar para protecciones 50/51 y 50/51 N.
- Relé de Protección y detección de falta a tierra en transformador marca Ingeteam modelo PL70 NT o similar para protecciones 64T (Cuba) y 50/51 G (Neutro).

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Relé de bloqueo y disparo basculante marca Ingeteam modelo BF-3R para protección 86.
- Relé temporizado a 3 minutos para reenganche del interruptor automático general (52-G).
- Relé de protección diferencial y control para transformador de regulación en carga modelo ABB TAPCON 230 PRO. (89).
- Relé PD-300 de Ingeteam para protección general de línea al transformador.

Las protecciones serán las siguientes:

9.5.1 PROTECCIONES DE TRANSFORMADOR

Las funciones de protección de transformador se realizarán, a ser posible, mediante dos relés multifunción, de diferente marca y modelo.

En todos los transformadores, existirá el denominado Bloqueo de conexión interruptores (86T). Éste se energizará por las siguientes protecciones de transformador: gases, chimenea expansión y protecciones diferenciales.

Funciones de protección principales	
87T	Diferencial de transformador
50/51 F-N AT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) y sobreintensidad instantánea (3 fases + neutro) AT
51G AT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva) puesta a tierra neutro AT
51 F-N MT	Sobreintensidad (3 fases + neutro) a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) MT
51G MT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) puesta a tierra neutro MT
50/51G MT	Detector intensidad impedancia puesta a tierra MT
81m	Subfrecuencia
81df/dt	Derivada de frecuencia
59N MT	Sobretensión homopolar (a tiempo definido) MT
49 Zpat MT	Imagen térmica impedancia puesta a tierra neutro MT
3	Vigilancia de Bobinas
Oscilografía	

Funciones de protección secundarias	
87T	Diferencial de transformador
50/51 F-N AT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) y sobreintensidad instantánea (3 fases + neutro) AT
51G AT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva) puesta a tierra neutro AT
51 F-N MT	Sobreintensidad (3 fases + neutro) a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) MT
51G MT	Sobreintensidad a tiempo dependiente (curva, tiempo definido) puesta a tierra neutro MT
50/51G MT	Detector intensidad impedancia puesta a tierra MT
81m	Subfrecuencia
81df/dt	Derivada de frecuencia
59N MT	Sobretensión homopolar (a tiempo definido) MT
49 Zpat MT	Imagen térmica impedancia puesta a tierra neutro MT
3	Vigilancia de Bobinas

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Oscilografía

Para el correcto funcionamiento de la función de protección 51G AT, se deberá prestar especial atención en la elección del transformador de intensidad. Será preferentemente de tipo toroidal y con objeto de mantener la precisión de la medida, se tomará la relación I_p/I_s de modo que la intensidad prevista de la posición sea próxima, aunque inferior, a la intensidad nominal del transformador de intensidad en su primario. Así mismo, y dado el bajo nivel de carga que suelen tener conectado los secundarios de estos transformadores, se deberá asegurar que el consumo no sea inferior al 25% de su potencia de precisión, en caso contrario, se deberá actuar tal como se indica en el apartado de correspondiente de Transformadores de Medida de la Especificación Particular SRZ001.

Para los transformadores AT/MT se instalará un tercer equipo denominado Regulador automático de tomas en carga (90).

9.5.2 PROTECCIONES DE LA REACTANCIA DE P.A.T.

No hay sistema de reactancia de Puesta a Tierra.

9.5.3 PROTECCIONES DE LAS CELDAS DE 30 KV.

Para las posiciones de MT, se dispondrá de un único relé multifunción por posición.

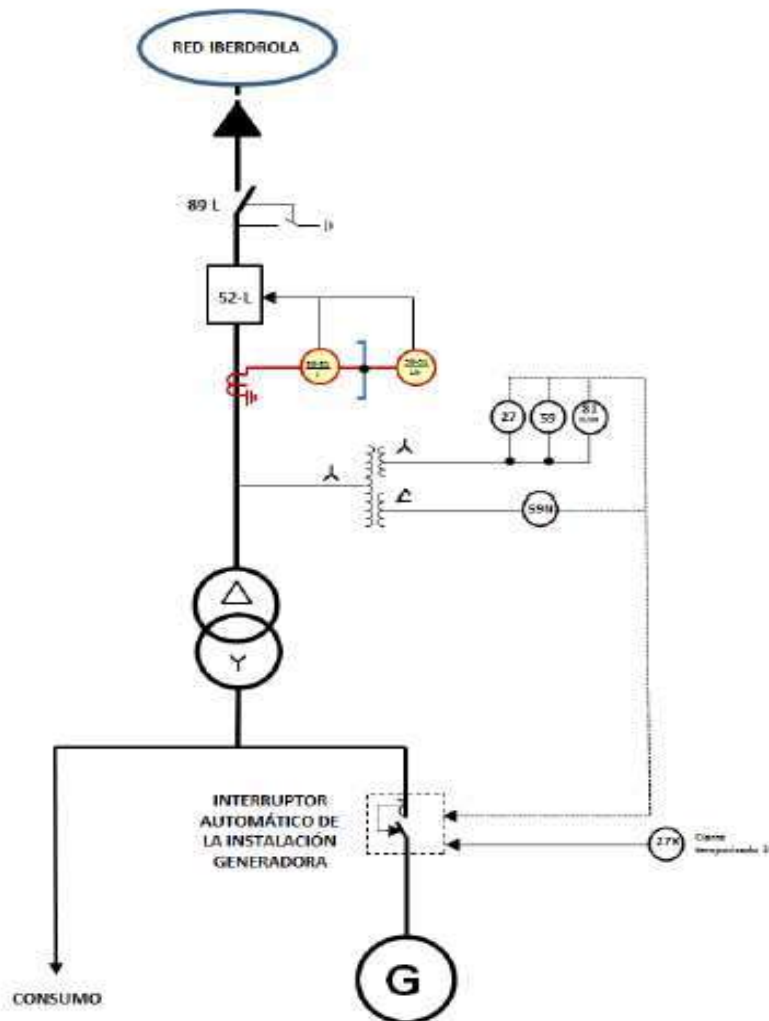
51F	Sobreintensidad de fases, curva
51F, TD	Sobreintensidad de fases, tiempo definido
50F	Sobreintensidad de fases, instantánea
51N	Sobreintensidad de neutro, curva, sumatorio 3TT/I fases
51N TD	Sobreintensidad de neutro, tiempo definido, sumatorio 3TT/I fases
50N	Sobreintensidad de neutro, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases
46	Desequilibrio entre fases/fase abierta
67F	Sobreintensidad de fases: direccional curva, tiempo definido, instantáneo
67N1	Sobreintensidad de neutro: direccional curva, tiempo definido, instantáneo, sumatorio 3TT/I fases
67N2	Sobreintensidad de neutro sensible: direccional curva, tiempo definido, instantáneo, Tierra resistente, toroidal neutro
51NS	Sobreintensidad de neutro sensible: curva, tiempo definido, Tierra resistente, toroidal neutro
79	Reenganchador
59B	Automatismo Cogenerador
3	Vigilancia circuitos de disparo
Oscilografía	
Recepción de disparo externo	

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

9.5.4 CONFIGURACIÓN DE LOS RELÉS DE PROTECCIÓN PARA CONEXIÓN A RED DE I-DE

ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA INSTALACIONES GENERADORAS CONECTADAS A RED > 1 KV

SIN POSIBILIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN ISLA CON SU CONSUMO



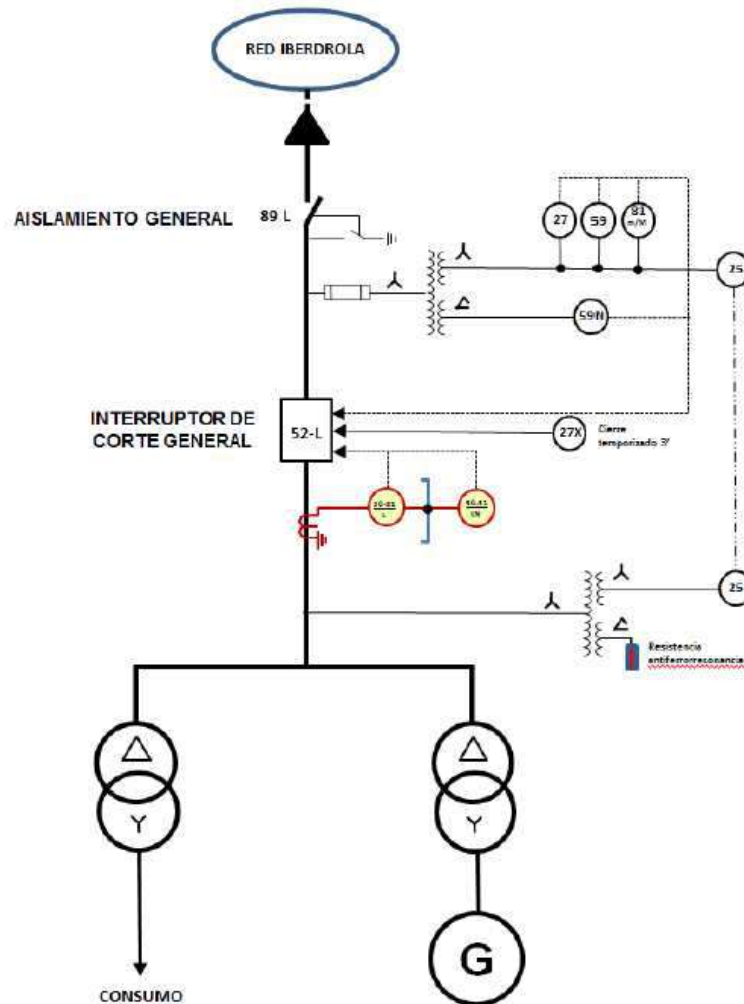
NOTAS:

- En caso de disponer de un sistema antivertido, acorde a UNE 217001 IN, se podrá prescindir de las protecciones del lado de alta tensión.
- Es admisible la utilización de transformadores de tensión con dos devanados en los que la tensión homopolar para la protección 59N se obtenga mediante tres transformadores auxiliares de baja tensión, de relación 1:1 y un error máximo del 1% a 110 V. Los primarios de dichos transformadores auxiliares estarán conectados en estrella al devanado de protección y los secundarios en triángulo abierto.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

ESQUEMA DE PROTECCIONES PARA PARA INSTALACIONES GENERADORAS CONECTADAS A RED > 1 KV

CON POSIBILIDAD DE FUNCIONAMIENTO EN ISLA CON SU CONSUMO



PROTECCIÓN DE LA INTERCONEXIÓN

Con el fin de detectar las faltas internas de la instalación del autoproducer y de la línea de E-DE, es preciso instalar las siguientes protecciones:

Relé 27:

Tres relés monofásicos de **mínima tensión** conectados entre fases. Detectan las faltas entre fases que se producen en la red y provocan el disparo. Cada relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo, regulable entre 0,1 y 1 seg.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Regulación: 80 % de la tensión nominal de la red entre fases y tiempo de disparo en 0,6 seg.

Relé 59:

Un relé de **máxima tensión** conectado entre fases para detectar funcionamiento en red separada y provocar disparo. Cada relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo, regulable entre 0,1 y 1 seg.

Regulación: 115 % de la tensión nominal de la red entre fases y tiempo de disparo en 0,2 seg.

Relé 59V:

Un relé de **máxima tensión** conectado entre fases para desconectar el generador en el caso que éste produzca una tensión, en el punto de conexión con la Compañía Eléctrica, superior al siete por ciento. Este relé dispondrá de dos niveles de ajuste temporizados.

El primer nivel actuará en 1 minuto sobre el regulador de tensión del generador para bajar la tensión del punto de conexión por debajo del siete por ciento de la tensión nominal y el segundo nivel actuará en 2 minutos para disparar el interruptor de interconexión si la tensión del punto de conexión no desciende por debajo del siete por ciento. Esta protección no se aplica a generadores asíncronos.

Regulación del nivel de ajuste de tensión, a definir por E-DE en cada caso.

Relé 64:

Un relé de **máxima tensión homopolar** para detectar faltas a tierra en la red y provocar disparo. El relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo, regulable entre 0,1 y 1 segundo.

Dicho relé irá conectado a un triángulo abierto de relación 110:3 dispuesto para tal efecto en el secundario del transformador de tensión para protección.

Regulación: en 20 voltios y tiempo de disparo en 0,6 seg

Relé 810:

Un Relé de **máxima frecuencia** para detectar funcionamiento en red aislada. El relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo, regulable entre 0,1 y 1 seg.

Regulación: a la frecuencia de 51 Hz. y nivel de ajuste en 0,2 seg.

Relé 81U:

Un Relé de **mínima frecuencia** para detectar funcionamiento en red aislada. El relé dispondrá de disparo temporizado en tiempo, regulable entre 0,1 y 5 seg.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Regulación: a la frecuencia de 48 Hz. y nivel de ajuste en 3 seg.

Éste relé se instala para dar cumplimiento al R.D. 661/2007.

Relés 51/50:

Dos relés de fase de máxima intensidad, tiempo inverso, con unidad instantánea y temporizada con curva inversa ANSI para detectar faltas en la instalación y provocar el disparo del interruptor de interconexión. El rango de la unidad de disparo instantáneo de fase permitirá su ajuste para el 130% de la intensidad de falta en el lado secundario del transformador de potencia.

Regulación: Eliminará las faltas en el lado de alta tensión y el lado de baja tensión en tiempos inferiores a 100 y 500ms respectivamente.

Relés 51/50N:

Un relé de neutro de máxima intensidad, tiempo inverso, con unidad instantánea y temporizada con curva inversa ANSI para detectar faltas en la instalación y provocar el disparo del interruptor de interconexión. El rango de la unidad de disparo instantáneo de fase permitirá su ajuste para el 130% de la intensidad de falta en el lado secundario del transformador de potencia.

Regulación: Eliminará las faltas en el lado de alta tensión y el lado de baja tensión en tiempos inferiores a 100 y 500ms respectivamente.

Relé Salto Vector / Relé Derivada de Frecuencia

Tienen por objeto proteger a los generadores síncronos y asíncronos autoexcitados de posibles funcionamientos en isla, interrupciones breves de suministro y en general de los riesgos que supone su conexión accidental en fase asíncrona con la red. Se trata de una protección complementaria cuya instalación es opcional.

En los casos que el autoprodutor decida instalarlo de su instalación recomendamos, que el nivel de ajuste para el relé de salto de vector sea de 14 grados para el valor de ángulo. En cuanto al relé derivada de frecuencia tendrá dos niveles de ajuste en hz/seg con dos tiempos de actuación a definir según características del generador y de la red a la que se conecta el generador

Relé 87:

Un relé trifásico para protección diferencial del transformador.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

9.6 UNIDAD REMOTA DE TELECONTROL, TELEMEDIDA Y TELEDISPARO

De acuerdo con lo indicado en el manual técnico de I-DE MT 3.53.01. Ed. 05, Marzo 2016 "Condiciones Técnicas de la Instalación de producción eléctrica conectada a la red de I-DE distribución eléctrica S.A.U", la conexión de la planta fotovoltaica se puede clasificar como CONEXIÓN A STR de I-DE" (Ver Apdo. 5.2.4.A).

De acuerdo con los requerimientos para este tipo de conexión pasamos a describir los elementos principales.

9.6.1 TELECONTROL

La función del sistema de Telecontrol es actuar sobre el sistema (dispositivo, elemento) de conexión de la instalación generadora con la red de I-DE Distribución Eléctrica para permitir su desconexión remota en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden.

El sistema de telecontrol se ubicará en el punto de conexión con la red de I-DE Distribución, en este caso en la celda de línea del CS, concretamente el sistema de telecontrol actuará sobre el interruptor-seccionador de celda de línea de entrada del cliente del CS de IBDE, según el modelo de conexión aplicable a nuestro proyecto y descrito en el punto anterior, quedando por tanto fuera del alcance del presente proyecto.

9.6.2 TELEMEDIDA

La medida estará ubicada en el CTPM de la planta fotovoltaica, junto con el contador y se establecerán las pérdidas correspondiente de la línea subterránea hasta la conexión con el Centro de Seccionamiento Automatizado.

9.6.3 TELEDISPARO

Según la normativa vigente y los estipulado en el MT 3.90.01, los generadores pueden elegir entre las siguientes alternativas:

a) Montar un sistema de teledisparo de cumpla con lo indicado en el citado MT y demás normativa particular y técnica de I-DE

b) Prescindir de dicho elemento, cuando el productor considere que se cumplen las siguientes condiciones:

b.1) Que la instalación generadora puede admitir un reenganche sin ningún tipo de condición desde la red de I-DE.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

b.2) Que los sistemas de telecontrol y teled medida en tiempo real especificados en los puntos 7.2 y 7.3 del citado MT 3.53.01, constituyen el otro medio mencionado en el RD413/2014 para la desconexión de la central generadora, garantizando que las instalaciones no se puedan quedar conectadas en isla con elementos de la red de distribución.

Dado que, además de cumplir con los puntos b.1 y b.2, la línea de interconexión es una línea particular y no existe la posibilidad de que una vez abierto el interruptor de celda de línea del CPM, la instalación pueda funcionar en isla sobre ningún elemento de la red de distribución, el promotor opta por la renuncia al sistema de teledisparo, condición que será incluida expresamente en el Contrato Técnico a celebrar entre el productor e I-DE.

9.7 VALLADO

El centro de transformación, protección y medida, formado por la envolvente prefabricada con sus elementos interiores, y el transformador de potencia de intemperie serán rodeados por un vallado según se describe en los planos adjuntos.

El vallado será galvanizado de simple torsión con intercalado de postes con una altura de 2,4 metros.

La puerta para acceso de vehículos en el vallado del CTPM estará formada por dos hojas de 2,33 metros de anchura y 2,425 m de altura cada una, y la puerta para acceso de personas en el vallado será de 1,25 metros de anchura x 2,40 metros de altura.

9.8 PUESTA A TIERRA

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán según se indica en la figura abajo mostrada, según lo previsto en la Instrucción ITC-RAT-13 así como en el manual MT 2.11.33, Edición 02, de Noviembre de 2018 (Normativa i-DE), por el que se establecen los criterios de diseño de puesta a tierra de los centros de transformación de hasta 30 KV, y garantizarán la seguridad de personas e instalaciones en caso de defecto.

El diseño de la puesta a tierra se muestra en el plano P1_06 adjunto.

En todo centro de transformación cabe distinguir dos sistemas de puesta a tierra:

- Sistema de **puesta a tierra de protección**, constituido por las líneas de tierra y los correspondientes electrodos de puesta a tierra que conexionan directamente a tierra las partes conductoras de los elementos de la instalación no sometidos normalmente a tensión

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

eléctrica, pero que pudieran ser puestos en tensión por averías o contactos accidentales, a fin de proteger a las personas contra contactos con tensiones peligrosas.

- Sistema de **puesta a tierra de servicio**, constituido por la línea de tierra y los correspondientes electrodos de puesta a tierra que conexas directamente a tierra el neutro de baja tensión.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas, salvo cuando el potencial absoluto del electrodo adquiera un potencial menor o igual a 1.000 V, en cuyo caso se establecen tierras unidas.

Las tierras de protección y servicio están físicamente separadas según se muestra en el plano P1_06.

- **Elementos de los sistemas de puesta a tierra y condiciones de montaje**

Generalidades. Un sistema de puesta a tierra, de forma general, está constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por las líneas (líneas de enlace con el electrodo de puesta a tierra y líneas de tierra) que conectan dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Los electrodos de puesta a tierra empleados son de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garanticen una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables.

El tipo o modelo, dimensiones y colocación son los indicados en la figura inferior.

Electrodos de puesta a tierra. Los electrodos de puesta a tierra se dispondrán de las siguientes formas, combinándolas entre ellas si es necesario:

- Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm², según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión".
- Cables unipolares de cobre, aislados, de 50 mm² de sección, tipo XZ1 0,6/1 kV, especificado en la NI 56.37.01 "Especificación Particular – Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de Baja tensión 0,6/1 kV".
- Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, y de 2 metros de longitud, del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 "Picas cilíndricas de acero-cobre", que podrán estar formadas por elementos empalmables.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

a) Instalación de electrodos horizontales de puesta a tierra

El electrodo de puesta a tierra estará situado a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra se situarán a una profundidad de 0,8 metros. Esta medida garantiza una cierta protección mecánica. Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja de forma que:

- Se rodeen con tierra ligeramente apisonada.
- Las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados.
- Cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado.

b) Instalación de picas de tierra verticales

Las picas verticales son particularmente ventajosas cuando la resistividad del suelo decrece mucho con la profundidad. Se clavarán en el suelo empleando herramientas apropiadas para evitar que los electrodos se dañen durante su hincado.

La parte superior de cada pica siempre quedará situada debajo del nivel de tierra a 0,8 m como mínimo.

c) Unión de los electrodos de puesta a tierra

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de una red de tierras, con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los propios electrodos.

Los electrodos de puesta a tierra serán resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas mismas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

- **Líneas de tierra y líneas de enlace con el electrodo de puesta a tierra.**

Las líneas de puesta a tierra están constituidas por conductores con una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión.

Para las **líneas de tierra pertenecientes al sistema de puesta a tierra de protección**, se emplearán conductores de cobre o aluminio, con las siguientes características:

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Conductor de cobre de 50 mm² de sección especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión".

Para **las líneas de tierra pertenecientes al sistema de puesta a tierra de servicio**, se podrán emplear los siguientes conductores, con las siguientes características:

- Cables unipolares de cobre, aislados, de 50 mm² de sección, tipo DN-RA 0,6/1 kV, especificado en la NI 56.31.71 "Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

Instalación

Los conductores de las líneas de tierra deberán instalarse procurando que su recorrido sea lo más corto posible, evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio. Con carácter general los conductores serán desnudos instalados al exterior de forma visible. Caso de que fuese conveniente realizar la instalación de forma cubierta, deberá serlo de forma que pueda comprobarse el mantenimiento de sus características.

Conviene prestar especial atención para evitar la corrosión donde los conductores desnudos de las líneas de enlace con el electrodo de puesta a tierra entran en el suelo o en el hormigón. En este sentido, cuando bajo el centro de transformación exista macizo de hormigón el conductor no debe tenderse por encima de él sino atravesarlo, protegido con un tubo aislante o similar.

Se cuidará la protección de los conductores de las líneas de tierra en las zonas inmediatamente superior e inferior al terreno, de modo que queden defendidos contra golpes, etc.

En las líneas de tierra no se insertarán fusibles ni interruptores.

Conexiones

Las conexiones deben tener una buena continuidad eléctrica, para prevenir cualquier aumento de temperatura inaceptable bajo condiciones de corriente de falta.

Las piezas de conexión serán de las siguientes características:

- Conexión conductor-conductor: Grapa de latón tipo GCP/C16 o GCPD/C16 para conductor de cobre y grapa de aleación de aluminio GCPD/A16 para conductor de aluminio-acero, según NI 58.26.04 "Herraje y accesorios para líneas de alta tensión. Grapa de conexión paralela y sencilla".
- Conexión Conductor-Pica: Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero cobrizado, tipo GC-P 14,6/C-50, según NI 58.26.03 "Grapa de conexión para pica cilíndrica acero-cobre".

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Las uniones no deberán poder soltarse y estarán protegidas contra la corrosión. Cuando se tengan que conectar metales diferentes que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálicas apropiadas para limitar estos efectos.

Deben utilizarse los elementos apropiados para conectar los conductores de las líneas de tierra al electrodo de puesta a tierra, al terminal principal de tierra y a cualquier parte metálica. En el caso de utilizarse línea de tierra de aluminio-acero, la conexión de dicha línea con cualquier elemento de cobre de los equipos se realizará mediante los terminales especificados en la NI 58.51.11 "Terminales a compresión, de aluminio estañado, para conductores de aluminio-acero".

Deberá ser imposible desmontar las uniones sin herramientas.

La línea de tierra perteneciente al sistema de puesta a tierra de Protección deberá conectar los siguientes elementos:

- Cuba del transformador/res.
- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Envoltentes de las celdas de alta tensión (en dos puntos).
- Puertas o tapas metálicas de acceso y rejillas metálicas accesibles del centro de transformación.
- Pantallas del cable (extremos de líneas de llegada y líneas de salida de celdas y ambos extremos de línea de conexión al transformador).
- Pantallas de los cables correspondientes al paso aéreo-subterráneo en el caso de que el CT se alimente desde una línea aérea.
- Cualquier armario metálico instalado en el centro de transformación.

La salida del neutro del cuadro de baja tensión se conectará a la línea de tierra de la puesta a tierra de servicio (neutro).

Cajas de seccionamiento

Cada uno de los dos sistemas de puesta a tierra estará conectado a una caja de seccionamiento independiente.

Las cajas de seccionamiento de tierras de servicio y tierras de protección se componen de una envolvente y contienen en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre o aluminio, según proceda, de 20x3 mm. Las cajas dispondrán de una pletina seccionable accionada por dos

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

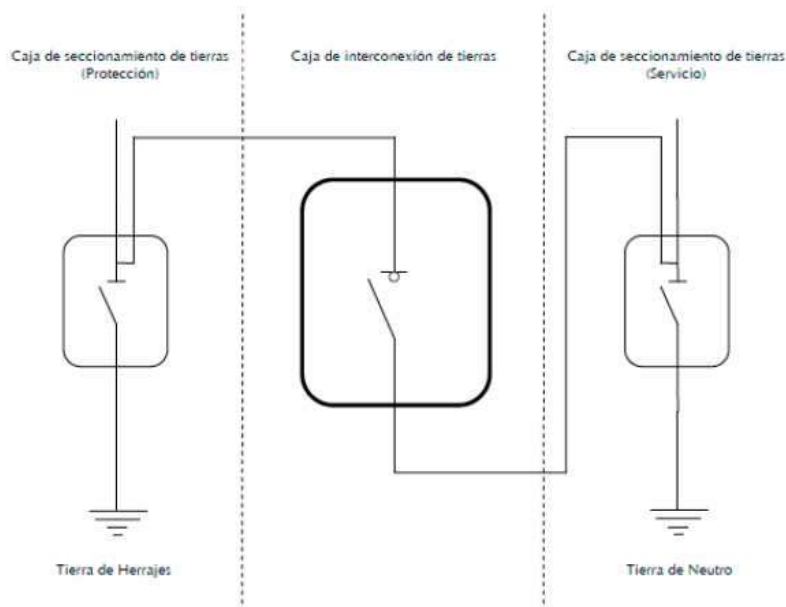
tornillos. El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliéster con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 e IK 08, según las normas UNE 20324 y UNE-EN 50102 respectivamente y deberá soportar el siguiente ensayo:

- Nivel de aislamiento: 20 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.

La caja de seccionamiento de tierra de protección se colocará de tal forma que el recorrido de la línea de tierra desde la caja de seccionamiento al electrodo de puesta a tierra sea lo más corta posible.

Además, se instalará una caja de unión de tierras, que permita unir o separar los electrodos de protección y servicio y señalar la posición habitual.

El esquema de interconexión de la caja de unión de tierras se da en la siguiente figura:



Esquema de interconexión de la caja de unión de tierras

Para unir los dos sistemas de puesta a tierra con la caja de unión de tierras, se emplearán cables unipolares de cobre o aluminio, aislados, de 16 mm² de sección como mínimo.

El conjunto de cajas de seccionamiento de tierra (protección-servicio) y caja de interconexión de tierras antes descrito, podrá ir ubicado en una única envolvente, conteniendo dos o las tres partes del conjunto, en función de las características de la instalación. El conjunto cumplirá las mismas características eléctricas y mecánicas que a nivel individual y las especificaciones necesarias para las instalaciones de i-DE.

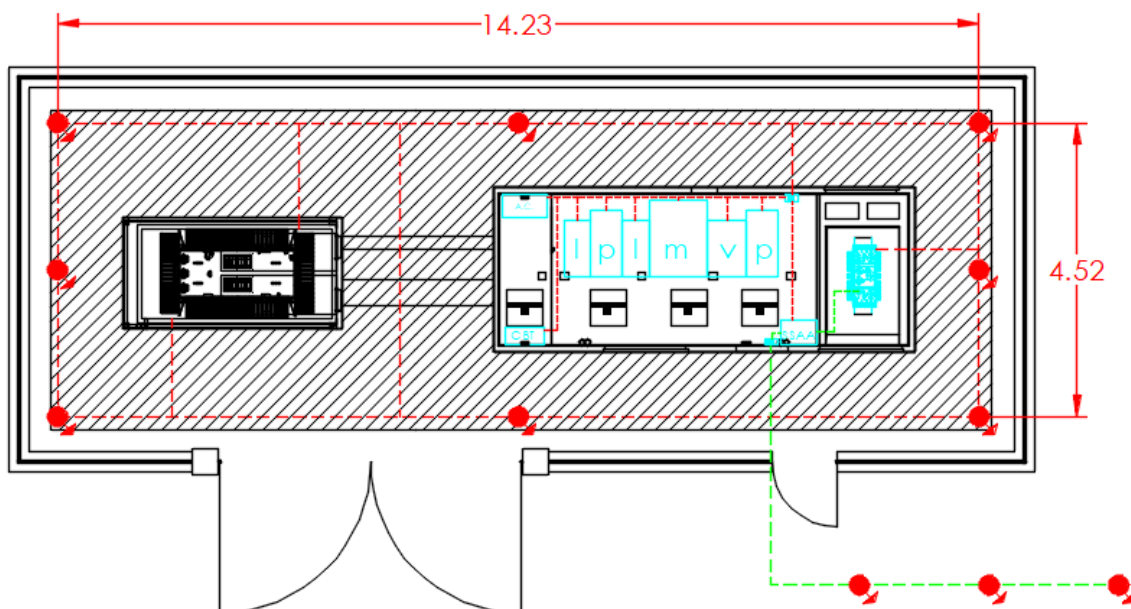
- **Elección del sistema de puesta a tierra seleccionado para el proyecto.**

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO






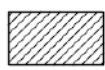
En los centros de transformación que puedan ubicarse en entornos urbanos, con redes de distribución en media tensión con cables apantallados subterráneos, puede presentarse una topología de red en la que todas las pantallas de los cables de alta tensión de interconexión entre los diferentes centros estén conectadas a la tierra de protección de los Centros de Transformación y a la puesta a tierra de la subestación, donde la resistencia de difusión a tierra global (p.a.t. subestación + pantallas de cables + p.a.t. de protección de CTs) alcance valores muy pequeños.

El electrodo principal de la puesta a tierra de protección del CTPM se realizará mediante un anillo, formando un bucle perimetral alrededor de la envolvente prefabricada y el transformador de potencia, de las dimensiones que se indican en la imagen a continuación. El electrodo está formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección enterrado a 0,8 m de profundidad al que se conectarán en sus vértices y en el centro de cada lado, ocho picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, según se muestra en la figura más abajo.

El electrodo principal de la puesta a tierra de servicio del CTPM se realizará mediante 3 picas alineadas separadas 2 metros entre sí, unidas por conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección. La red de tierras de servicio parte del neutro del transformador de potencia va con conductor de cobre DN-RA 0,6/1 kv de 50 mm² aislado hasta las 3 picas únicas por conductor de cobre desnudo de 50 mm², según se observa en la figura a continuación.



SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

LEYENDA RED DE TIERRAS CENTRO TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA	
	CONDUCTOR DE CU DE 50 mm ² DESNUDO ENTERRADO BAJO ARENA A 80cm PROFUNDIDAD. PARA TIERRA DE PROTECCIÓN C.T. S/ NI 54.10.01
	CONDUCTOR DE COBRE X21 0,6/1 kV DE 50 mm ² AISLADO ENTERRADO BAJO ARENA A 80cm PROFUNDIDAD. PARA TIERRA DE SERVICIO. S/ NI56.37.01
	PICA DE AC-CU DE 2 m DE LONGITUD Y Ø14,6mm, CONECTADA A RED MEDIANTE GRAPA. A 80cm DE PROFUNDIDAD
	CAJA DE SECCIONAMIENTO A TIERRA
	PUNTO DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURA MEDIANTE GRAPA O SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA. VER FIGURAS
	ACERA DE HORMIGÓN PERIMETRAL

En la siguiente tabla se muestran los electrodos que se deben emplear dependiendo de la tensión nominal, pantallas de los cables y la accesibilidad:

En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente. En algunos casos, donde la resistividad del terreno sea elevada, junto con unas corrientes de puesta a tierra elevadas, para cumplir bien con la resistencia de puesta a tierra o con los requisitos de tensión de paso, puede ser necesario conectar al anillo picas en hilera (flagelo) separadas 3 m entre sí.

Tensión nominal de la red Un (kV)	Conexión de las pantallas	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra (Ω)
≤ 20 kV	Desconectado	50
	Conectado	100
30 kV	Desconectado	30
	Conectado	60

Los valores de resistencia indicados anteriormente deben de confirmarse con medidas en el terreno sin recurrir a rellenos diferentes del propio terreno.

9.9 INSTALACIONES SECUNDARIAS

9.9.1 ALUMBRADO

En el interior del centro de protección y medida se instalará los puntos de luz capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Se dispondrán los puntos de luz necesarios y de accionamiento independiente del alumbrado de la zona de cliente.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantengan la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos de tensión.

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.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

9.9.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Según la ITC-RAT 14 en aquellas instalaciones con transformadores o aparatos cuyo dieléctrico sea inflamable o combustible de punto de inflamación inferior a 300°C con un volumen unitario superior a 600 litros o que en conjunto sobrepasen los 2400 litros deberá disponerse un sistema fijo de extinción automático adecuado para este tipo de instalaciones, tal como el halón o CO₂.

Como en este caso ni el volumen unitario de cada transformador (ver apartado 1.1.6) ni el volumen total de dieléctrico, superan los valores establecidos por la norma, 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.

9.9.3 ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS

El Centro de Transformación, protección y medida cuenta con un armario de primeros auxilios.

9.9.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD

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

- 1- Solo será posible cerrar el interruptor con el interruptor de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- 2- El cierre del seccionador de puesta a tierra solo será posible con el interruptor abierto.
- 3- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables solo será posible con el seccionador

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- de puesta a tierra cerrado.
- 4- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.
 - 5- 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.
 - 6- 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.
 - 7- 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.
 - 8- Los mandos de la aparatamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparatamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.
 - 9- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.
 - 10- Las puertas de acceso al CT llevarán el lema corporativo y estarán cerradas con llave.
 - 11- Las puertas de acceso al CT y, cuando las hubiera, las pantallas de protección, llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.
 - 12- En un lugar bien visible del CT se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.
 - 13- Salvo que en los propios aparatos figuren las instrucciones de maniobra, en el CT, y en lugar visible habrá un cartel con las citadas instrucciones.
 - 14- Deberán estar dotados de bandeja o bolsa porta documentos.
 - 15- Para realizar maniobras en AT, el CT dispondrá de banqueta o alfombra aislante, pértiga guantes de clase 3, palanca de maniobra de las celdas.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

10 DESCRIPCIÓN TRAMO SUBTERRÁNEO A 30 KV

10.1 GENERALIDADES

A continuación, se describe el tramo de línea subterránea objeto de este proyecto.

TRAMO SUBTERRÁNEO DESDE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA HASTA ARQUETA DE AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS

El tramo de línea de evacuación objeto de este proyecto se describe a continuación:

- Su trazado va desde la salida del centro de transformación, protección y medida (Punto A), y recorre 80,92 metros horizontales hasta la arqueta de agrupación del circuito de PFV "Igorita" con el circuito de PFV "Katarri" (Punto B). Las coordenadas de estos puntos se indican en el apartado 6.1 y se muestran en los planos adjuntos.

La canalización de este tramo subterráneo será con un circuito directamente enterrado, con las características constructivas que se indican en el apartado 10.4.1 y en los planos adjuntos.

El conductor empleado en el tramo subterráneo descrito es normalizado tipo RH5Z1 AL 18/30 Kv 3x(1x240) mm² y transcurre:

- Bajo canalización directamente enterrado con un circuito realizada a >1 m de profundidad desde la parte alta del conductor más elevado hasta la acera o terreno acabado.

$$I_{\text{max_enterrado}}=345 \text{ A}$$

$$I_{\text{adm}}=I_{\text{max_entubado}}*F_{\text{ct}}*F_{\text{crt}}*F_{\text{ca}}*F_{\text{cp}}$$

$$I_{\text{adm}}=345*1*1*1*1=345 \text{ A}$$

Los detalles del cálculo de la intensidad admisible utilizando los factores de corrección se detallan en el anexo 2.1: "Cálculos justificativos".

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

10.2 CABLE DE ALIMENTACION UTILIZADO

A continuación, se indican las características de los cables aislados a emplear en el trazado de la línea subterránea:

Conductor **RH5Z1 AL 18/30 kV**, tendrá las siguientes características:

- Denominación..... RH5Z1 AL
- Tensión nominal U0/U..... 18/30 kV
- Tensión más elevada..... 36 kV
- Nº y sección..... 3x (1 x 240) mm² Al
 - Aislamiento..... Polietileno reticulado (XLPE)
- Resistencia del conductor a 20°C 0,125 Ω/km
- Resistencia del conductor a 90°C 0,161 Ω/km
- Reactancia 0,114 Ω/km
- Capacidad..... 0,229 µF/km
- Diámetro exterior..... 40,5 mm
 - I_{máx} admisible, en terna de cables bajo tubos enterrados a 1 m de profundidad, temperatura del terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K.m/W..... 320 A
 - I_{máx} admisible, en terna de cables directamente enterrados a 1 m de profundidad, temperatura del terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K.m/W..... 345 A
 -
- Según norma de diseño: UNE 211620.

Según se detalla en el Anexo 2.1: "Cálculos justificativos", la intensidad admisible calculada en el caso más desfavorable, que se corresponde a los tramos de cruzamientos del tramo de canalización entubada con 2 circuitos es de:

$$I_{adm}=345 A$$

Con lo que la potencia máxima que puede transportar el cable en condiciones normales de instalación régimen permanente será, considerando un fdp=0,9:

$$\text{En 30 kV} \quad \dots\dots\dots 16.134 \text{ kW.}$$

La cual es superior a los 2,5 MWn del circuito de PFV "Igorita".

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

10.3 PUESTA A TIERRA

En los extremos de cada línea se dispondrá de una toma de tierra de masas de resistencia reglamentaria, a la que se conectarán las pantallas, flejes de protección mecánica y herrajes de fijación de los terminales, etc de todas las fases en cada uno de los extremos. No será precisa la puesta a tierra de los puntos intermedios al no ser la línea de una longitud lo bastante elevada como para producirse unas tensiones inducidas significativas en las pantallas de los conductores.

10.4 CANALIZACIONES

Los tres tipos comunes de canalizaciones existentes son los siguientes:

- a) Directamente enterrados.
- b) En canalizaciones entubadas (recomendable).
- c) En galerías.

10.4.1 CANALIZACIÓN CON CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS CON 1 CIRCUITO

La profundidad, hasta los circuitos de la canalización será de al menos 1 metro.

Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones a la hora de realizar ciertos cruzamientos así lo exijan.

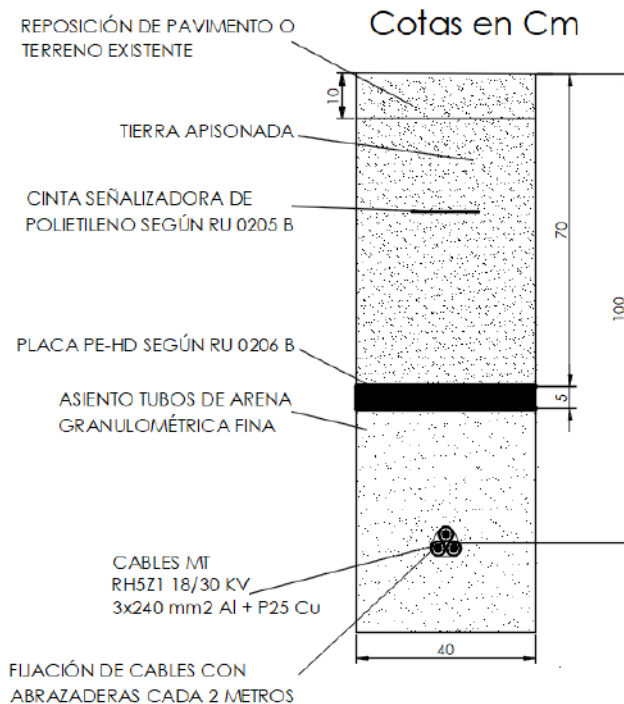
La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río de 10 de espesor sobre la que se colocarán los cables embridados del circuito. Estos cables se taparán en su totalidad con arena de río de 20 cm.

Para proteger los cables, se colocará una protección mecánica realizada con una placa de polietileno de alta densidad, y posteriormente se rellana la zanja con tierra del terreno apisonada, colocando la cinta de señalización, y continuar relleno hasta restaurar el terreno original.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

El esquema de la canalización con un circuito desde CTPM hasta arqueta de agrupación con PFV "Katarri", se muestra a continuación:

CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS



10.4.2 SEÑALIZACIÓN EXTERNA DE LA CANALIZACIÓN

La señalización externa de la canalización se realizará mediante hitos que se colocarán aproximadamente cada 150 metros del trazado y en puntos singulares (cambios de dirección, puntos de difícil localización, etc).

Estos hitos tendrán las características que indica la norma UNE 133100 y serán de hormigón armado con unas dimensiones de 15x15 cm de sección por 90 cm de altura, más 5 cm de cogolla que tendrá forma piramidal. Una vez instalados sobresaldrán del terreno 35 cm. Dependiendo de que tipo de ruta señalicen la cogolla irá pintada de rojo para rutas de fibra óptica, o de negro para el resto de los casos: cables de pares, coaxial, etc.

A continuación, se exponen los diferentes tipos de canalización por si, a criterio de la D.F., procede efectuarse de una u otra manera.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

10.5 CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS CON CONDUCCIONES DE OTROS SERVICIOS

Los cruzamientos y paralelismos de una canalización con conductores de otro servicio (agua, gas, telecomunicaciones, energía eléctrica, etc.) se ajustarán a las especificaciones y dimensiones reseñadas en planos, que cumplan el apartado 5 del ITC-LAT 06 del Reglamento de Línea de Alta Tensión.

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización. Estos requisitos no serán de aplicación a cables dispuestos en galerías. En dichos casos, la disposición de los cables se hará a criterio de la empresa que los explote; sin embargo, para establecer las intensidades admisibles en dichos cables, deberán aplicarse, cuando corresponda, los factores de corrección definidos en el capítulo 6 de la presente instrucción.

Para cruzar las zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, hincadoras de tuberías o taladradora de barrena. En estos casos se prescindirá del diseño de zanja prescrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. La adopción de este sistema precisa, para la ubicación de la maquinaria, zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar.

10.5.1 TRAZADO DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS POR CAMINOS Y CALLES

Se ha procurado, en la medida de lo posible, realizar el trazado de la línea por caminos y calles públicas, minimizando la afección a parcelas privadas. Las afecciones a los propietarios afectados por el trazado de la línea se pueden consultar en la RBDA y en los planos adjuntos.

10.5.2 DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS CRUZAMIENTOS

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos.

- Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud. La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 metros. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

- Con ferrocarriles: Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto de la cara inferior de la traviesa. Dichas canalizaciones entubadas rebasarán las vías férreas en 1,5 metros por cada extremo.
- Con otras conducciones de energía eléctrica: Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de AT y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias construidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior 140 mm.
- Con cables de telecomunicación: La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no pueden respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- Con canalizaciones de gas: En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla A1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla A1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

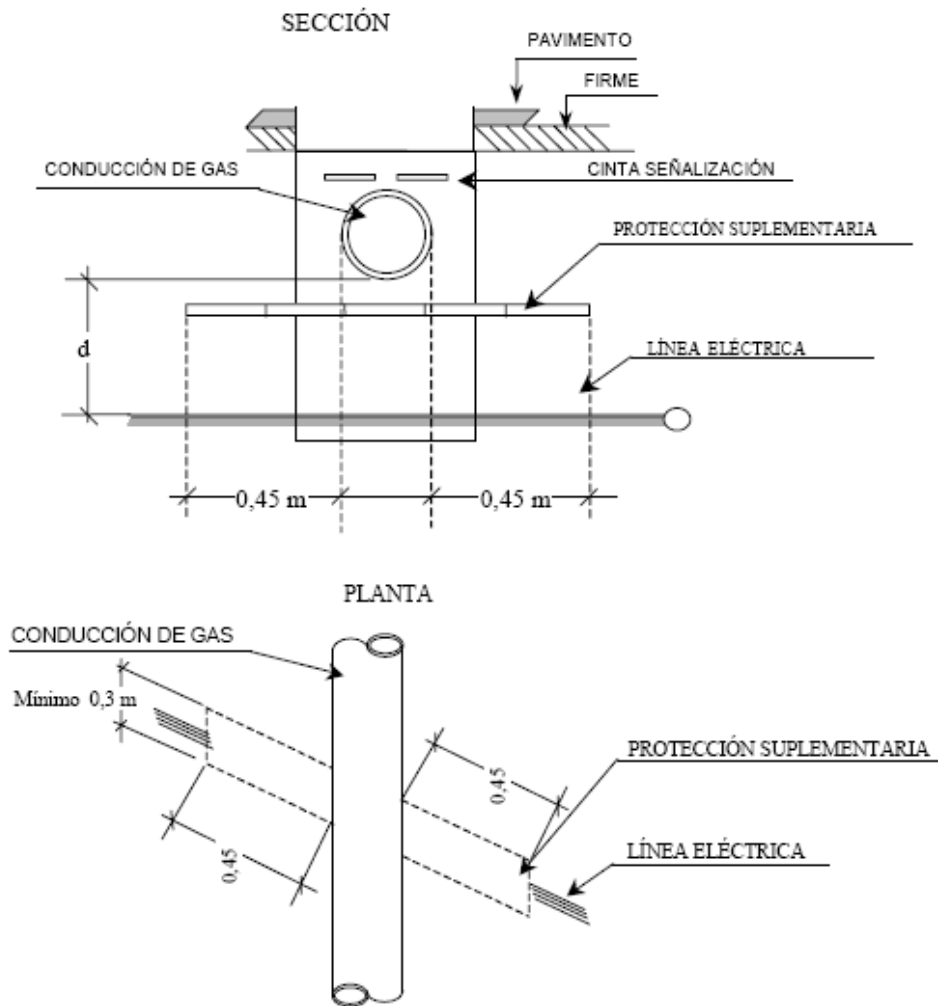
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Tabla A1

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima sin protección suplementaria	Distancia mínima con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
Acometida interior *	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ≤4 bar	0,20 m	0,10 m

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO



La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.

En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anteriormente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- Con conducciones de alcantarillado: Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos,

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- Con depósitos de carburante: Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Los tubos distarán, como mínimo, 1,20 metros del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo, 2 metros por cada extremo.

10.5.3 DISTANCIAS A RESPETAR EN LOS PARALELISMOS

Los cables subterráneos de AT, deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, y se procurará evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

- Con otros conductores de energía eléctrica: Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menos o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

En el caso de que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de AT del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

- Cables de telecomunicación: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- Con canalizaciones de agua: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

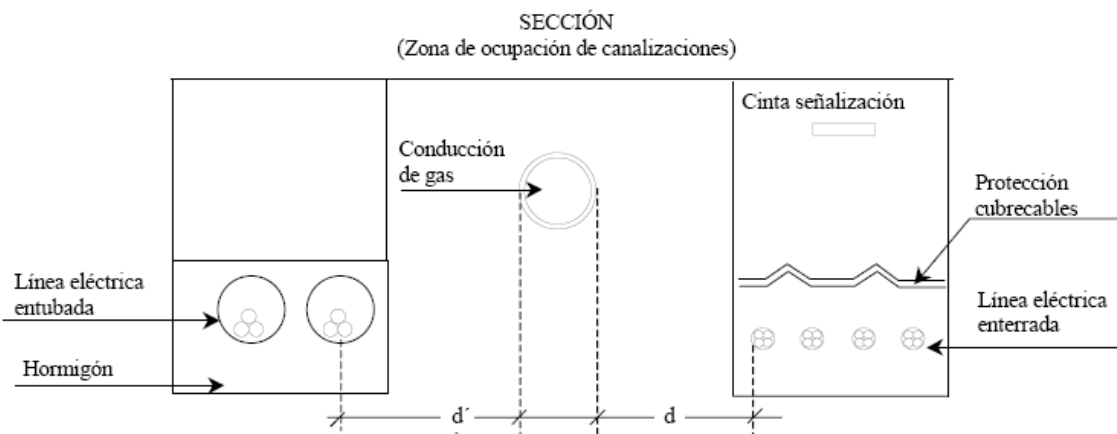
Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

- Con canalizaciones de gas: En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla B1. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en la tabla B.1. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Tabla B1

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En alta presión >4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior *	En alta presión >4 bar	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión \leq 4 bar	0,20 m	0,10 m



(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida propiedad del cliente.

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.

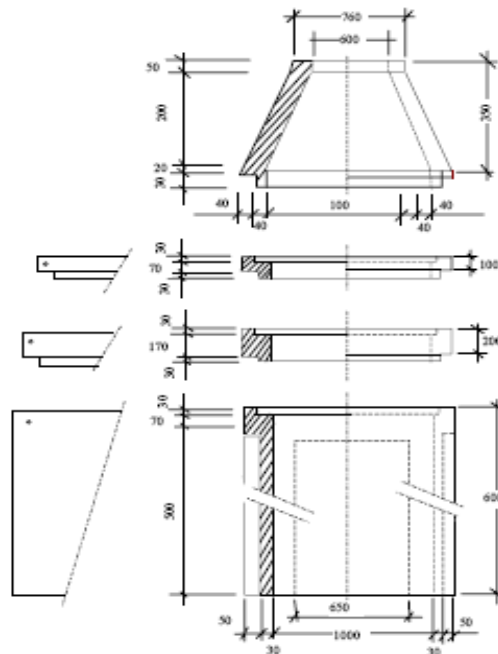
SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

11 ARQUETAS

Las arquetas de registro se instalarán prefabricadas en hormigón H175 registrables modulares tipo AG, E1-100x100 de las medidas y dimensiones según plano, sobre la que se colocará un marco modelo M2 de 700x700 mm y una tapa T2 con 665x665 mm, para el caso de aceras y jardines, y un marco modelo M3 de 850 mm de diámetro y una tapa T3 de 646 mm de diámetro para cruces y calzadas, según imágenes adjuntas, SIN anagrama i-DE y certificadas por AENOR.

A continuación, se muestran gráficamente los modelos homologados:

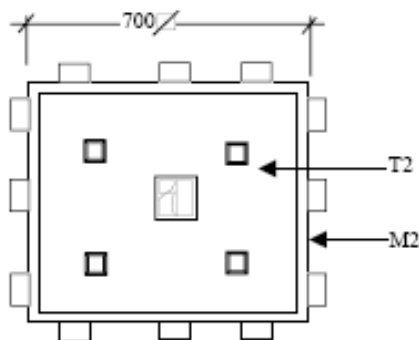
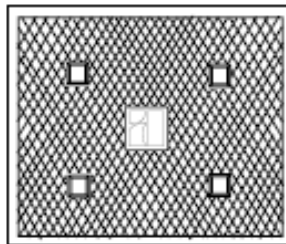
ARQUETAS REGISTRABLES MODULARES PARA MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN M2 / T2 - M3 / T3



DESIGNACIÓN	ALTURA (mm)	ESPESOR PARED (mm)		MASA MÍNIMA (KG)
		PARED	PASO TUBOS	
C- 350x1000	350			230
ET- 600x1000	600	80	30	340
E1-100x1000	100			80
E2- 200x1000	200			160

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

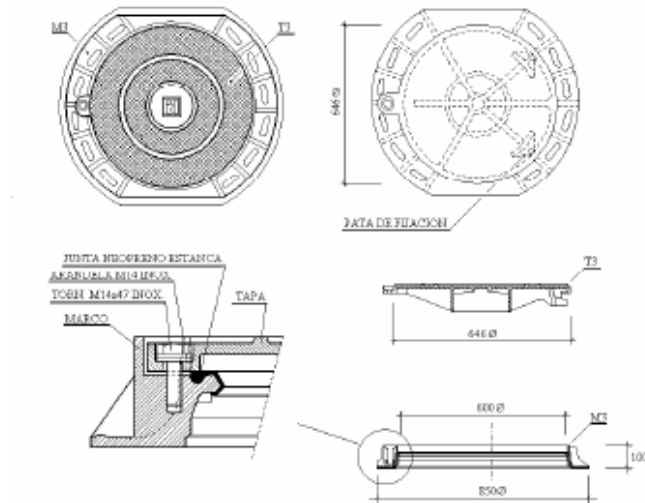
MARCOS - TAPAS DE FUNDICIÓN
(M2-T2)
(ACERAS / JARDINES)



DESIGNACION	DIMENSIONES (mm)	MASA MAX. (KG)	CARGA CONT. daN
MARCO -M2	700x700	21	125
TAPA-T2	665x665	39	125

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

MARCOS - TAPAS FUNDICIÓN
(M3-T3)
(CALZADAS)



DESIGNACIÓN	DIMENSIONES (mm)	MASA MAX. (KG)	CARGA CONT. daN
MARCO -M3	850Ø	30	400
TAPA-T3	646Ø	40	400

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

12 RUIDO SEGÚN REAL DECRETO 337/2014

Los conductores y equipos del CTPM cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.8 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de mayo.

Ruido aéreo

Respecto a lo indicado en el apartado 4.8 Limitación del nivel de ruido emitido por instalaciones de alta tensión del Real Decreto 337/2014, con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Atendiendo a lo indicado en el Real Decreto 1367/2007, se trata de una instalación generadora en zona industrial y los elementos generadores emisores de ruido dentro de un edificio prefabricado de superficie corresponderían unos índices de ruido máximos según la Tabla A "Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existente", del Anexo II, determina que, para los sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial, los niveles de ruido serán los siguientes:

ANEXO II

Objetivos de calidad acústica

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

En nuestro caso, el ruido producido en los centros de transformación, será el generado por las máquinas transformadoras, en nuestro caso 1 Transformador de 3.150 KVAs de tipo exterior. según los datos facilitados por los fabricantes la presión sonora de los equipos serán los siguientes:

- Transformador 3150kVA 0.8/30kV estación. Presión sonora inferior a 75dB(A)

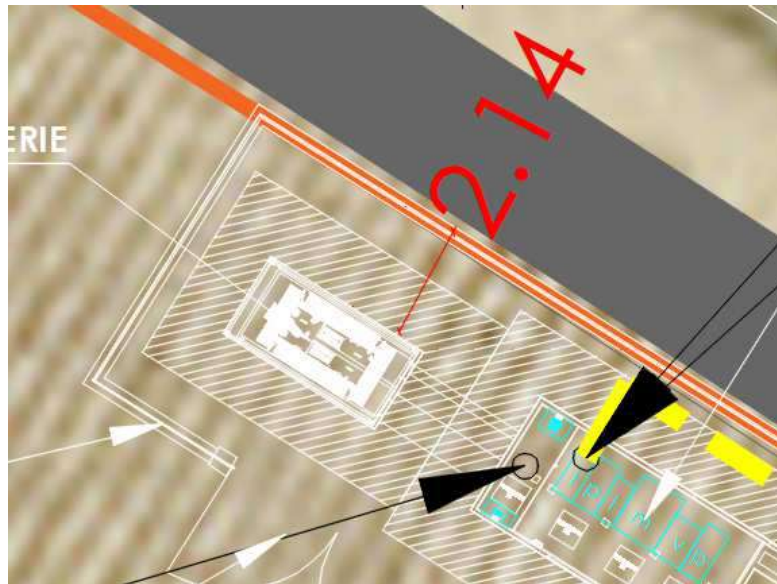
La presión sonora de este trafo es:

$$L_{max} = 71 \text{ dB(A)}$$

La zona más próxima al transformador que se ve afectada por el ruido que este produce, es el camino más cercano. El transformador está a 10,86 m del punto más próximo al límite del vallado.

El cálculo de la atenuación por distancia (Divergencia geométrica) en dB, se calcula mediante la expresión:

$$D = 20 \cdot \log(d) + 10,9$$



Por lo que la atenuación en la estación hasta los puntos más próximos al vallado será:

$$\text{Estación 1: } D = 20 \cdot \log(2,14) + 10,9 = 17,51 \text{ dB}$$

Por lo tanto, el ruido que llegará a los límites del vallado será:

$$\text{Estación 1: } 71 - 17,51 = 53,49 \text{ dB}$$

Estamos por debajo de los límites establecidos en la tabla A, por lo que cumplimos con lo requerido en el Real Decreto 1367/2007.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

13 LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de dichas instalaciones.

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

En el Anexo 2.1: "Cálculos justificativos", se detalla un apartado de cálculos de campos electromagnéticos en diversos puntos del CTPM y la LSMT, donde en ningún caso se supera este nivel de referencia. Dichos cálculos se complementan con software de simulación por elementos finitos.

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren próximas a edificios de otros usos.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando éstas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético. Dichas comprobaciones se harán constar en el proyecto técnico previsto en la ITC-RAT 20.

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

las instalaciones. Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- 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 posible de estos locales.
- Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.

En el apartado 3.1, del R.D. 1066/2001, los niveles de campo de referencia para campos eléctricos y magnéticos son los siguientes:

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m²)
0-1 Hz		$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	
3-150 kHz	87	5	6,25	
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Que en el caso que nos ocupa la densidad de flujo magnético o inducción magnética es una magnitud vectorial (B) que da lugar a una fuerza que actúa sobre cargas en movimiento, y se expresa en teslas (T). En espacio libre y en materiales biológicos, la densidad de flujo o inducción magnética y la intensidad de campo magnético se pueden intercambiar utilizando la equivalencia $1 \text{ A/m} = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$.

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

Así, según la tabla anterior, para una frecuencia de 50 Hz, que es la empleada en electricidad, el nivel de referencia del Campo B será:

$$B \leq \frac{5}{f} = \frac{5}{0,05kHz} = 100\mu T$$

13.1 MEDIDAS DE ATENUACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Para minimizar el posible impacto de los campos magnéticos generados por el CTPM, en su diseño se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las entradas y salidas al CTPM de la red de media tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán, preferentemente, la disposición en triángulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.
- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores, como por ejemplo el apantallamiento.

13.2 MEDICIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS: MÉTODOS, NORMAS Y CONTROL POR LA ADMINISTRACIÓN

Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

En lo relativo a los métodos de medidas, tipos de instrumentación y otros requisitos se estará a lo recogido en las normas técnicas aplicables, con el orden de prelación que se indica:

1. Las adoptadas por organismos europeos de normalización reconocidos: El Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI), el Comité Europeo de Normalización (CEN) y el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).

SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

2. Las internacionales adoptadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), la Organización Internacional de Normalización (ISO) o la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
3. Las emanadas de organismos españoles de normalización y, en particular, de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
4. Las especificaciones técnicas que cuenten con amplia aceptación en la industria y hayan sido elaboradas por los correspondientes organismos internacionales.

Normas de referencia:

UNE-EN 62311: Evaluación de los equipos eléctricos y electrónicos respecto de las restricciones relativas a la exposición de las personas a los campos electromagnéticos (0 Hz - 300 GHz).

NTP-894: Campos electromagnéticos: evaluación de la exposición laboral

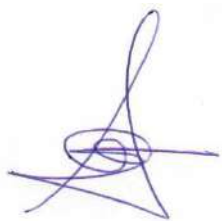
SEPARATA I: AYUNTAMIENTO DE ZALDUONDO

14 CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto y el resto de documentos que integran el proyecto, el técnico que suscribe cree haber descrito las características técnicas del centro de transformación, protección y medida y línea de evacuación de planta fotovoltaica "Igorita" en polígono 1, parcela 362 del término municipal de Zaldondo (Álava), cumpliendo íntegramente la reglamentación actual vigente, las normas particulares de la compañía suministradora y cuantas disposiciones sean de aplicación, por lo que expone éste ante las Autoridades y Organismos Competentes para proceder a su aprobación y consecución de los permisos y licencias necesarios para poder ejecutar la instalación descrita, según se indica en el Pliego de condiciones adjunto.

Se consideran suficientemente definidas las características de las obras a realizar, no obstante, el técnico redactor del mismo queda a disposición de los Organismos Oficiales Competentes para cualquier posible aclaración.

En Zaldondo, a 26 de Junio de 2023



Fdo.: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

INGENIERO INDUSTRIAL col N° 2343.



ANEXO 1: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	ACTUACIONES PREVIAS							
1.1	Ud PARTIDA DE ACTUACIONES PREVIAS A LAS OBRAS Partida que incluye el replanteo de las infraestructuras, marcado de cruzamientos, desbroces, limpieza de maleza, replanteo en obra con D.F. y Organismos afectados, y cualquier actuación necesaria previa al comienzo de las obras.	1				1,00		
						1,000	1.050,70	1.050,70
TOTAL 1								1.050,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE



2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA

2.1 Ud OBRA CIVIL

Ud. Obra civil completa para la instalación del centro de transformación prefabricado, compuesto de excavación de terreno hasta una profundidad de 1 m., compactado y relleno de material de subbase firme, posterior solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, pasatubos y entrada de cables y posterior nivelación y relleno de tierras. Se deberá ejecutar siguiendo las indicaciones de la D.F. y de tal forma que se quede el centro 10cm por encima del suelo terminado. Medida la unidad totalmente terminada.

1,000 15.638,49 15.638,49

2.2 Ud ENVOLVENTE CTPM

Ud. Envoltente de CTPM, incluye la envoltente prefabricada del CTPM, su transporte y montaje. Medida la unidad totalmente terminada.

1,000 16.346,64 16.346,64

2.3 Ud APARAMENTA MT EN CTPM

Ud. Aparamenta MT de CTPM. Incluye la aparamenta en MT del CTPM, su transporte y montaje. Incluye la unidad totalmente terminada. La lista de elementos incluidos se indica a continuación:

Incluye los siguientes elementos:

- Conexión in situ de botellas.
- Celdas MT en interior de envoltente de CTPM:

1L+1RF+1IA+1M+1L+1RF

- Puentes MT a protección general.
- Puentes MT a trafo de potencia.
- Transformador de potencia de intemperie.
- Equipo de seguridad y maniobra.
- Placa señalizadora de peligro de alta tensión.
- Cartelería y elementos de seguridad.
- Bandejas, puentes y cableado auxiliar de CT
- Puentes de baja tensión entre CGBT y transformador

1,000 68.607,46 68.607,46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO

RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE



2.4	<p>Ud APARAMENTA BT EN CTPM</p> <p>Ud. Aparamenta BT de CTPM. Incluye la aparamenta en BT del CTPM, su transporte y montaje. Incluye la unidad totalmente terminada. La lista de elementos incluidos se indica a continuación:</p> <p>Incluye los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuadro general de baja tensión con interruptor automático. - Puentes BT entre transformador de potencia y cuadro general de baja tensión. - Equipo de medida de energía. - Cuadro de servicios auxiliares CTPM. - Cuadro de relé de protecciones fotovoltaicas - SAI 5 kVA 230 Vac 	<hr/> 1,000 54.166,41 54.166,41
2.5	<p>Ud VARIOS CTPM</p> <p>Ud. Varios de CTPM. Incluye la unidad totalmente terminada.</p> <p>Incluye los siguientes elementos y su montaje terminado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Defensa del transformador de potencia. - Iluminación interior del CTPM. - Equipo de seguridad y maniobra del transformador de potencia. - Placa de señalización de peligro alta tensión. - Cartelería y elementos de seguridad. - Bandejas, puentes y cableado auxiliar interior del CTPM 	<hr/> 1,000 1.126,09 1.126,09
2.6	<p>Ud RED DE TIERRAS</p> <p>Ud. Red de tierras de CTPM. Incluye la unidad totalmente terminada.</p> <p>Incluye los siguientes elementos y su montaje terminado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Red de tierras exteriores de protección del CTPM: Anillo rectangular. - Red de tierras exteriores de servicio del transformador - Red de tierras interiores de protección: instalación interior de tierras. - Red de tierras interiores de servicio transformación: instalación interior de tierras. 	<hr/> 1,000 1.144,23 1.144,23
<p>TOTAL 2</p>		<hr/> 1,000 1.144,23 1.144,23 <hr/> 157.029,32

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	LÍNEA SUBTERRÁNEA							
3.1	LÍNEAS, CABLES Y ACCESORIOS							
3.1.1	<p>ml CONDUCTOR SUBTERRÁNEO RH5Z1 (S) AL 18/30 kV AL 3x1x240 mm2</p> <p>MI. Suministro e instalación de cable subterráneo de Alta Tensión tipo RH5Z1 (S) AL 18/30 kV AL 3x1x240 mm2 tendido directamente enterrado y bajo tubo en cruces y puntos a definir por la D.F, con abrazaderas cada 3 metros, tendidos sobre zanja a la distancia indicada por la D.F.. Medida la unidad totalmente terminada, probada y en funcionamiento.</p>							
	Desde PUNTO A a PUNTO B	1,05	80,92			84,97		
						84,970	14,61	1.241,41
3.1.2	<p>Ud PUESTAS A TIERRA LÍNEA SUBTERRÁNEA Y CENTROS</p> <p>Ud. Ejecución de puesta a tierra de pantallas y masas metálicas según se indica en planos de detalle de proyecto y memoria, y bajo indicaciones de la D.F., consistentes en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unión de partes metálicas y bajantes de autoválvulas de apoyos. - Tubo aislante de bajada por apoyo hasta arqueta a pie de apoyo. - Ejecución de anillo de tierras en las cámaras de empalme y de puesta a tierra de pantallas, formado por anillo perimetral de Cobre desnudo de 50 mm2, 6 picas alrededor de la cámara, uniones mediante soldadura aluminotérmica, y conexión a caja de puesta a tierra, incluso p.p. tubos y accesorios. - Puestas a tierra de herrajes y/o neutro en centros de transformación o de protección y medida formada por anillo perimetral de Cu desnudo de 50 mm2 y 8 picas, o cable aislado para el caso de neutro y 3 picas en extremo a 25 metros, tendido sobre zanja. - Cualquier elemento de puesta a tierra, incluso en terminales y conexiones. <p>Medida la unidad totalmente terminada y conectada.</p>	3				3,00		
						3,000	252,38	757,14
3.1.3	<p>Ud ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES Y TENSIONES SOPORTADAS</p> <p>Ud. Realización de ensayos de descargas parciales y tensiones soportadas por empresa autorizada i-DE, según MT propios indicados en la memoria de proyecto. Medida la unidad totalmente realizada, incluso documentación entregada según hasta la total aceptación por parte de ésta.</p>	1				1,000		
						1,000	562,79	562,79
3.1.4	<p>Ud TERMINALES DE INTERCONEXIÓN EN CELDAS HASTA 240 mm2</p> <p>Ud. Suministro e instalación de terminales de interconexión en celdas para cualquier sección de cable hasta 400 mm2 y de cualquier tipo enchufable/atornillable, en T, botella, etc. según normativa existente y especificaciones del fabricante, para celdas de media tensión, hasta 36 kV, incluso realización de botellas de interconexión con puesta a tierra de pantalla, terminales, pruebas y resto de accesorios. Medida la unidad totalmente terminada y en funcionamiento.</p>							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD PRECIO IMPORTE



CTPM	12			12,00		
				12,000	352,39	4.228,68

TOTAL 3.1 6.790,02

3.2 OBRA CIVIL LÍNEA SUBTERRÁNEA

3.2.1 MI CANALIZACIÓN DIRECTAMENTE ENTERRADA 0,4x1,25m

Ml. ejecución de canalización para el tendido de conductores eléctricos de alta tensión, para una anchura de 40 cm y una altura de 125 cm, realizada según planos y documentación indicada en proyecto, de la siguiente manera:

- Excavación de canalización en cualquier tipo de terreno sin incluir roca por medio de máquina excavadora de cadenas o retroexcavadora apta para el terreno.
- Vaciado y consolidación de zanja, mediante entibaciones o medidas de seguridad adicionales.
- Tendido de cable de cobre desnudo de guía para pantallas.
- Relleno de arena fina de baja resistividad térmica (inferior a 1,5 W/m.K) de un espesor de 10 cm de altura en todo el ancho y largo de la canalización.
- Replanteo de conductor en canalización, marcado de línea y tendido de guía.
- Tendido de cables de alta tensión, sujetos con abrazaderas de 3 metros.
- Posterior relleno de arena fina de baja resistividad hasta superar en 5 cm los cables de alta tensión.
- Posterior tendido de conductor de fibra óptica.
- Completar relleno de arena fina otros 5cm, de tal forma que haya, al menos 10cm por encima del cable enterrado.
- Vertido de plancha de hormigón HM-20 de 5cm de espesor de resistencia superior a 20 KJ a lo largo de la canalización para protección mecánica.
- Posterior relleno de zanja con tierras procedentes de la excavación, siempre que sean aprovechables. En caso contrario se realizará aportación de cantera próxima.
- Colocación de cinta señalizadora de cables de alta tensión.
- Reposición del firme de acabado similar al existente.

Medida la unidad totalmente terminada.

Desde PUNTO A a PUNTO B	1,05	80,920		84,966		
				84,966	45,78	3.889,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT
CÓDIGO RESUMEN



UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD PRECIO IMPORTE

3.2.2	<p>Ud ARQUETA PREFABRICADA TRONCOPIRAMIDAL TIPO A1</p> <p>Arqueta eléctrica realizada de hormigón prefabricado homologada por i-DE, en forma troncopiramidal de varias piezas, de medidas interiores 107x98x100 cm., con tapa y marco de fundición dúctil modelo A1/D-400 normalizados para calzadas y cruces, totalmente instalada, nivelada con la acera, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluso excavación, relleno perimetral exterior, compactación, nivelación y terminación final. Medida la unidad totalmente terminada.</p>	1	1,000	1,000	233,80	233,80
	TOTAL 3.2					4.123,54
	TOTAL 3					10.913,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA

CANTIDAD

PRECIO

IMPORTE



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
4	DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA								
4.1	<p>Ud MEDICIONES DE PASO Y CONTACTO Y RED DE TIERRAS</p> <p>Ud. Mediciones de paso y contacto en centros de transformación, según normativa, así como de red de tierras tanto general como de pantallas de conductores, con descargadores de tensión o no, a realizar por Organismo de Control Autorizado con certificado e informe reglamentario. Medida la unidad totalmente terminada a criterio de la D.F.</p>								
	CENTROS					1	1,00		
							1,000	525,35	525,35
4.2	<p>Ud ENSAYO DE DESCARGAS PARCIALES Y TENSIONES SOPORTADAS</p> <p>Ud. Realización de ensayos de descargas parciales y tensiones soportadas por empresa autorizada i-DE, según MT propios indicados en la memoria de proyecto, así como de verificación de continuidad y orden de gases, continuidad de resistencia óhmica, de rigidez dieléctrica de la cubierta y de capacidad de tensión. Medida la unidad totalmente realizada, incluso documentación entregada según hasta la total aceptación por parte de ésta.</p>								
	CABLEADO EXTERIOR PARQUE					1	1,00		
							1,000	436,72	436,72
4.3	<p>Ud CERTIFICADOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA</p> <p>Ud. Suministro de certificados de instalación y presentación de documentación en industria por instalador autorizado, incluso pago de tasas y elaboración de cuanta documentación sea necesaria para obtener la legalización de la instalación.</p>								
						1	1,00		
							1,000	420,28	420,28
4.4	<p>Ud INSPECCIÓN POR ORGANISMO DE CONTROL</p> <p>Ud. Inspección inicial de Seguridad Industrial por Organismo de Control Autorizado por Compañía Distribuidora e Industria hasta emisión de actas y certificados.</p>								
						1	1,00		
							1,000	665,45	665,45
4.6	<p>Ud DOCUMENTACIÓN AS-BUILT</p> <p>Ud. Generación de documentación As-built necesaria para la legalización de la instalación consistente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayos de resistividad térmica. - Entrega de fichas técnicas de todos los materiales. - Plan de Control de Calidad. - Planos en formato editable y fotos de obra. - Entrega de actas y documentación a criterio de la D.F. 								
						1	1,00		
							1,000	875,59	875,59
4.7	<p>Ud RECEPCIÓN DE INSTALACIONES POR COMPAÑÍA, INDUSTRIA Y ORGANISMOS</p> <p>Ud. Recepción de instalaciones por Compañías distribuidora, industria y organismos públicos afectados.</p>								



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO RESUMEN

UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD PRECIO IMPORTE

1				1,00		
				1,000	875,59	875,59

TOTAL 4 3.798,98

5 GESTIÓN DE RESIDUOS

5.1 Ud Partida considerada para la gestión de residuos
Ud. Partida considerada para la gestión de residuos de la obra.

				1,000	1.004,25	1.004,25
--	--	--	--	-------	----------	----------

TOTAL 5 1.004,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6	SEGURIDAD Y SALUD							
6.1	INSTALACIONES DE BIENESTAR							
32.001.01	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm² Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.					15,000	1,85	27,75
32.001.02	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.					1,000	29,36	29,36
32.001.03	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m ³ . de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.					1,000	141,59	141,59
32.001.04	ms ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m² Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseo en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, placa de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					3,000	27,63	82,89
32.001.05	ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 11,36 m² Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					3,000	26,25	78,75
32.001.06	ms ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14,65 m² Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					3,000	48,04	144,12
32.001.07	ms ALQUILER CASETA VESTUARIO 19,40 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					3,000	54,67	164,01
32.001.14	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).					1,000	4,42	4,42
32.001.15	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.					1,000	27,20	27,20
32.001.16	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.					1,000	18,28	18,28
TOTAL 6.1.....								718,37
6.2	SEÑALIZACIÓN							
32.002.01	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.					100,000	0,46	46,00
32.002.02	ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. //SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.					2,000	4,14	8,28
32.002.03	ud SEÑAL STOP D=60cm. //SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.					2,000	8,32	16,64
32.002.04	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
32.002.05	ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.					2,000	1,90	3,80
						4,000	0,71	2,84
TOTAL 6.2								77,56
6.3	PROTECCIONES COLECTIVAS							
32.003.03	ud TAPA PROVISIONAL POZO 100x100 Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).					1,000	6,39	6,39
32.003.08	m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.					20,000	2,97	59,40
32.003.10	m VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m de longitud y 2,00 m de altura, de 0,5 mm de espesor, y soporte del mismo material de 1,20 mm de espesor y 2,50 m de altura, separados cada 2,00 m, considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.					20,000	7,76	155,20
32.003.18	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.					1,000	10,48	10,48
32.003.19	ud EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.					1,000	24,21	24,21
TOTAL 6.3								255,68

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL							
32.004.01	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	0,82	3,28
32.004.02	ud CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	1,13	4,52
32.004.03	ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					1,000	1,14	1,14
32.004.04	ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					1,000	0,60	0,60
32.004.05	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					1,000	0,37	0,37
32.004.06	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	1,10	4,40
32.004.07	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	0,38	1,52
32.004.08	ud MASCARILLA ANTIPOLVO Y ANTIBACTERIANA FFP3 COVID Ud. Mascarilla antipolvo triple filtro y antibacteriana tipo FFP3 contra Covid-19 o similar. hasta 10 usos.					8,000	7,88	63,04
32.004.11	ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	2,00	8,00
32.004.12	ud MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	6,30	25,20
32.004.13	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	3,32	13,28
32.004.22	ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	3,16	12,64

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
32.004.23	ud PAR GUANTES AISLANTES 1000 V. Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	4,36	17,44
32.004.26	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					4,000	3,19	12,76
32.004.36	ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ. Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1				1,00		
32.004.37	ud EQUIPO PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS Equipo completo para construcciones metálicas compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas 10 m. de cable, un distanciador, incluso bolsa portaequipos. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					1,000	11,73	11,73
						1,000	32,48	32,48
TOTAL 6.4.....								212,40
6.5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD							
32.005.01	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.					2,000	39,81	79,62
32.005.03	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.					3,000	35,33	105,99
32.005.04	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					1,000	20,87	20,87
32.005.07	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO ESPECIAL Reconocimiento médico especial anual trabajador, compuesto por estudio de agudeza visual, audiometría, electro, espirometría, iones, ecografía abdominopélvica y análisis de sangre y orina con 12 parámetros.					4,000	51,36	205,44
TOTAL 6.5.....								411,92
TOTAL 6.....								1.675,93



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CTPM IGORITA Y LSAT

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA CANTIDAD PRECIO IMPORTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7	CONTROL DE CALIDAD							
7.1	Ud Partida considerada para control de calidad Partida considerada para pruebas de control de calidad, especialmente toma de muestras de hormigón de pozos según CTE, con un mínimo de 3 muestras / ensayos, canalizaciones, control de materiales, etc.							
						1,000	805,54	805,54
	TOTAL 7							805,54
	TOTAL							176.278,28

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CTPM IGORITA Y LSAT

CAPÍTULO

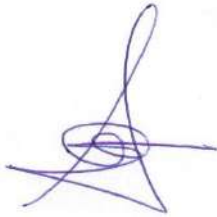
RESUMEN

IMPORTE %

1	ACTUACIONES PREVIAS.....		1.050,70	0,60
2	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA		157.029,32	89,08
3	LÍNEA SUBTERRÁNEA		10.913,56	6,19
	3.1 LÍNEAS, CABLES Y ACCESORIOS	6.790,02		
	3.2 OBRA CIVIL LÍNEA SUBTERRÁNEA	4.123,54		
4	DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....		3.798,98	2,16
5	GESTIÓN DE RESIDUOS		1.004,25	0,57
6	SEGURIDAD Y SALUD		1.675,93	0,95
	6.1 INSTALACIONES DE BIENESTAR	718,37		
	6.2 SEÑALIZACIÓN.....	77,56		
	6.3 PROTECCIONES COLECTIVAS	255,68		
	6.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	212,40		
	6.5 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	411,92		
7	CONTROL DE CALIDAD.....		805,54	0,46
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			176.278,28	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

En Zaldondo, a 26 de Junio de 2023



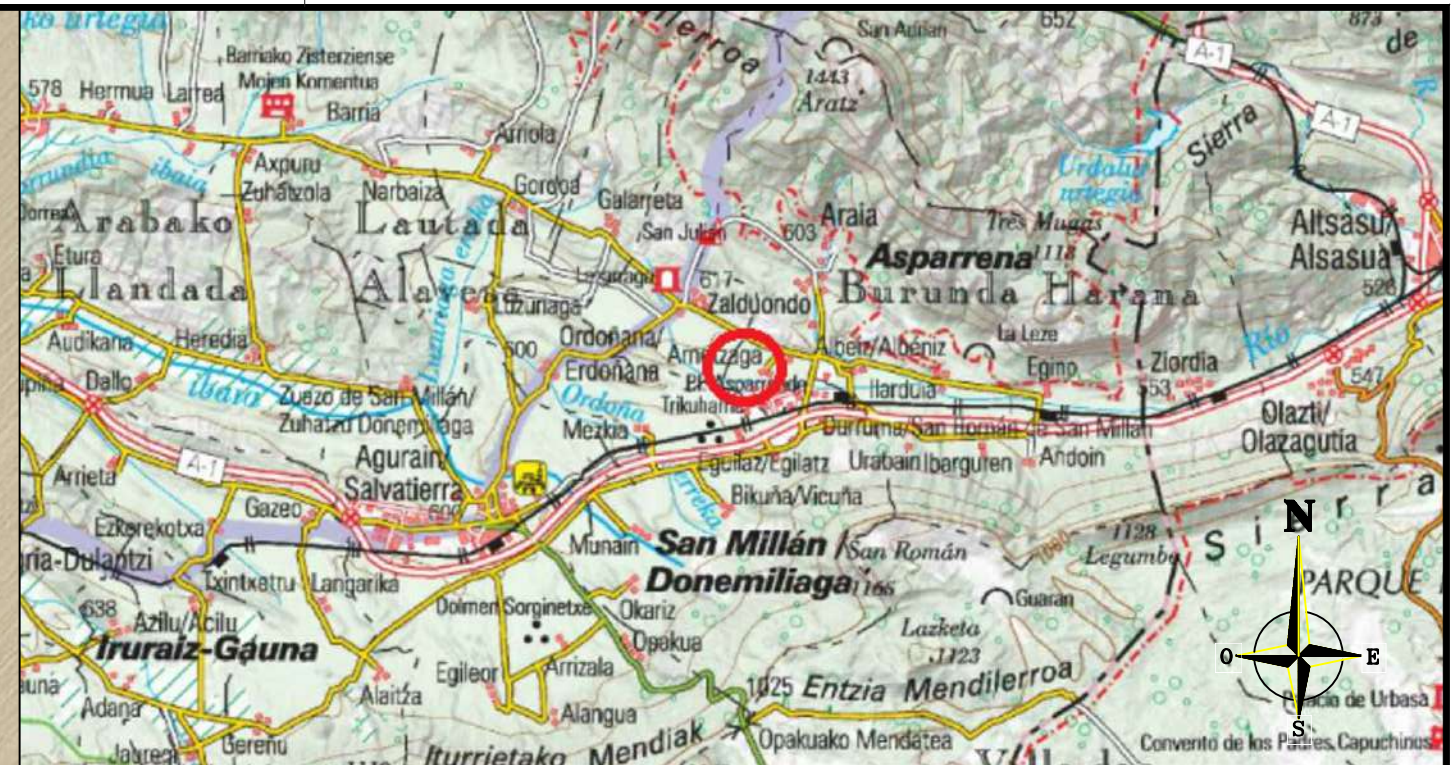
Fdo.: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343.



ANEXO 2: PLANOS

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.0	06-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

	PROMOTOR PERFECT BUSINESS LOCATION S.L.	PROYECTO PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "IGORITA" EN POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZALDUONDO (ÁLAVA)	FORMATO A3
	AUTORIZACIÓN 	AUTOR 	FIRMA
EMPLAZAMIENTO POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL T.M. DE ZALDUONDO (ÁLAVA)		PLANO Nº ESO20230028 - P1_CTPM_01.0	ESCALA 1:1.000
		REVISIÓN 0	

**PUNTO A. ORIGEN LÍNEA EVACUACIÓN
CIRCUITO PFV "IGORITA"**

**X: 554056.6815
Y: 4747440.8102**

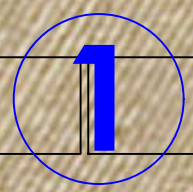
**LÍNEA DE EVACUACIÓN
CIRCUITO DE PFV "IGORITA"**

**CTPM IGORITA
X: 554055.5279
Y: 4747440.6486**

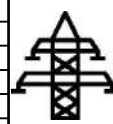

**PUNTO B. ARQUETA
AGRUPACIÓN DE CIRCUITOS**

**X: 554114.5976
Y: 4747403.608**

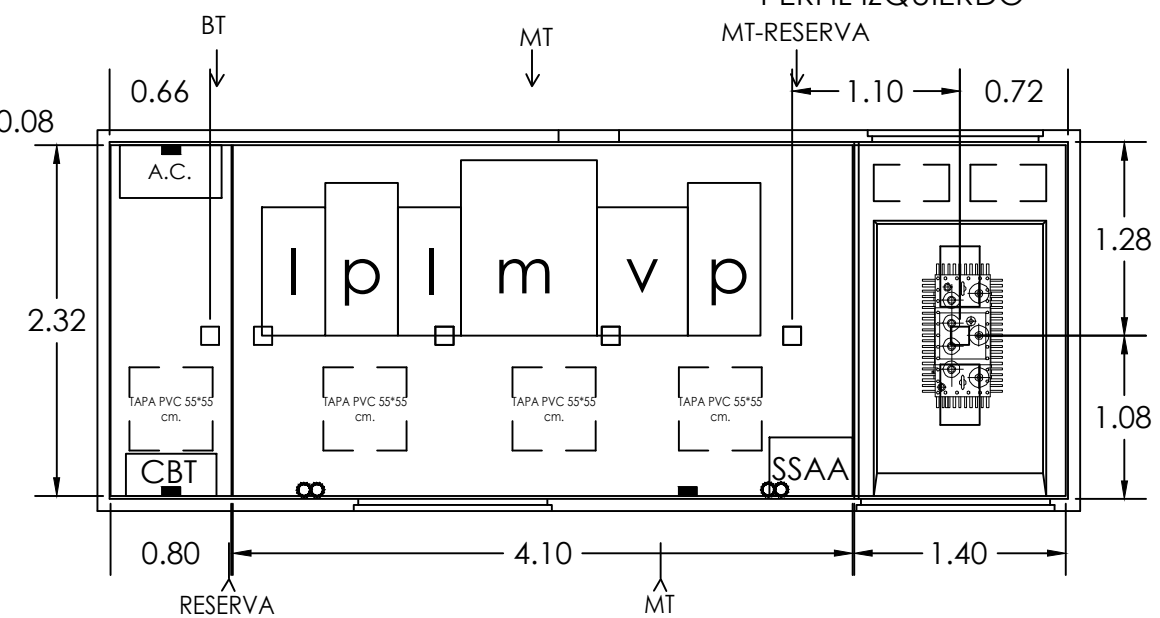
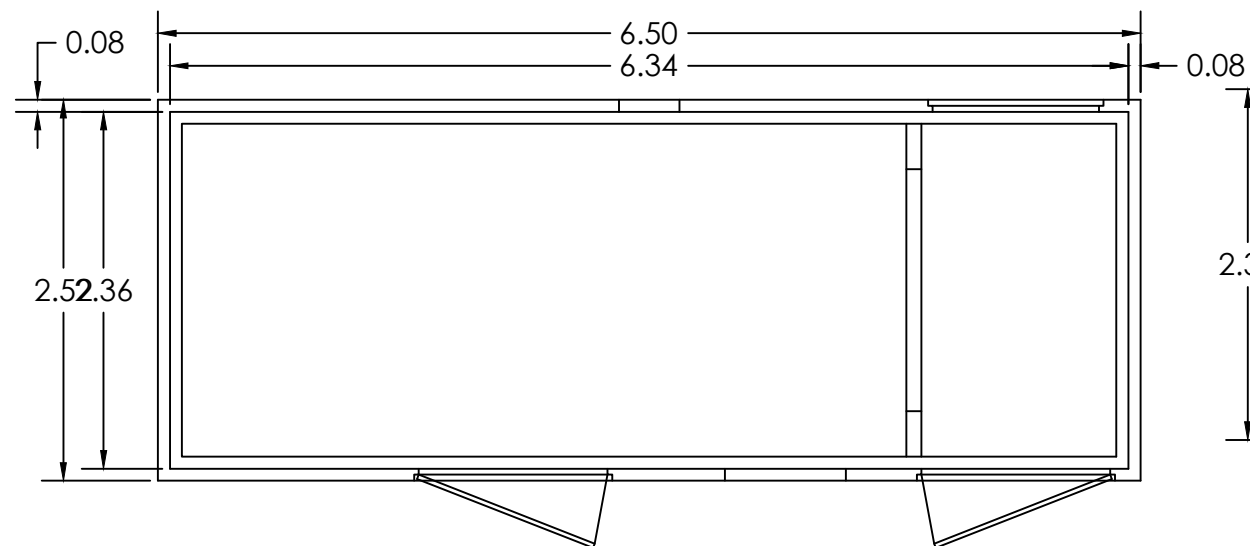
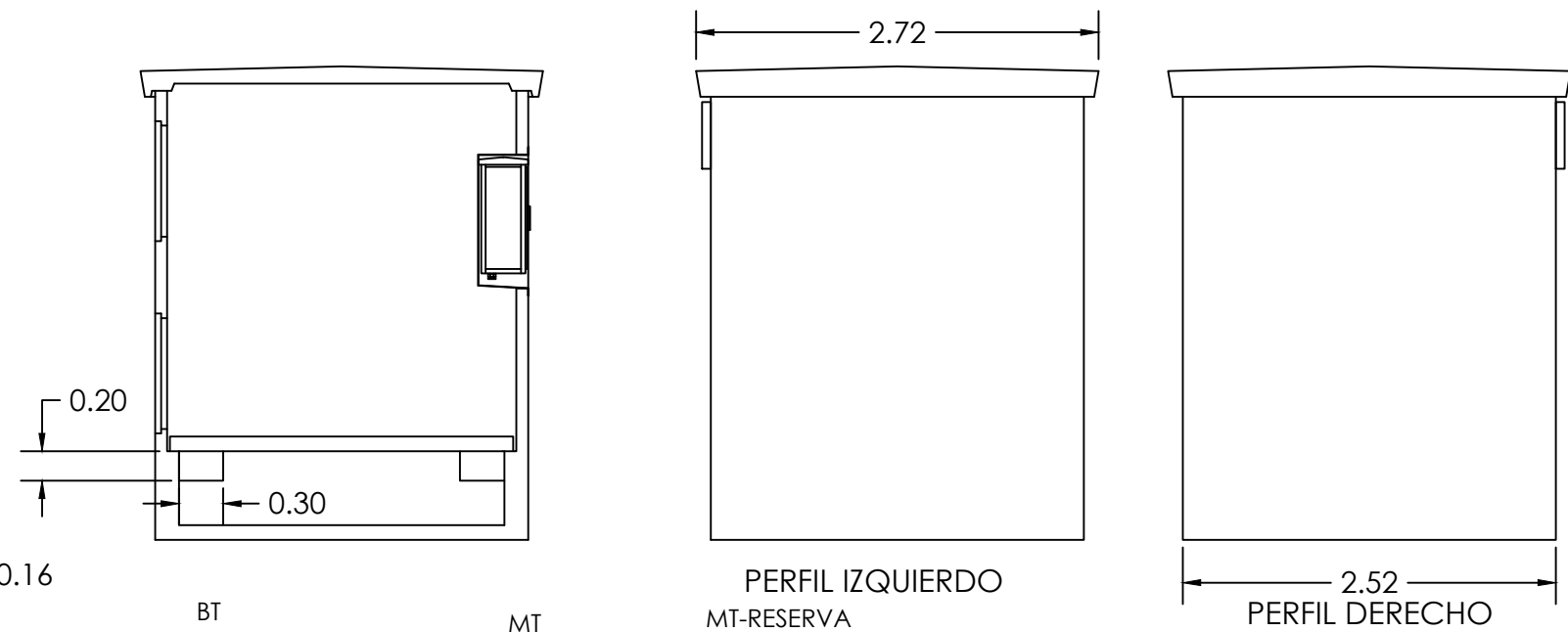
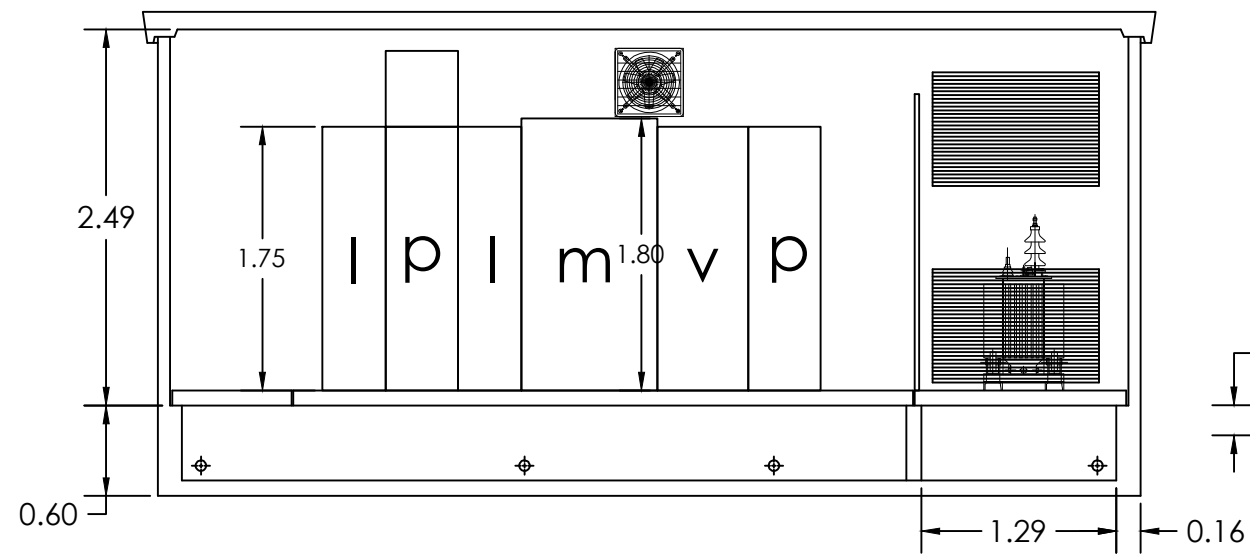
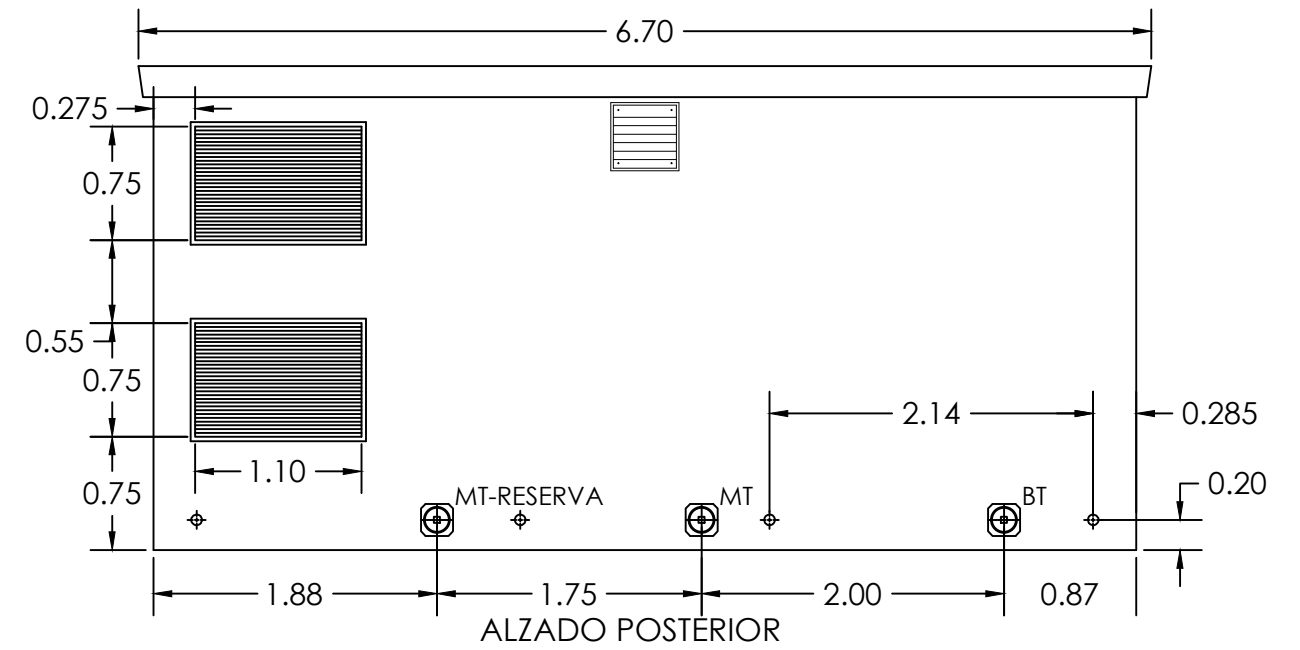
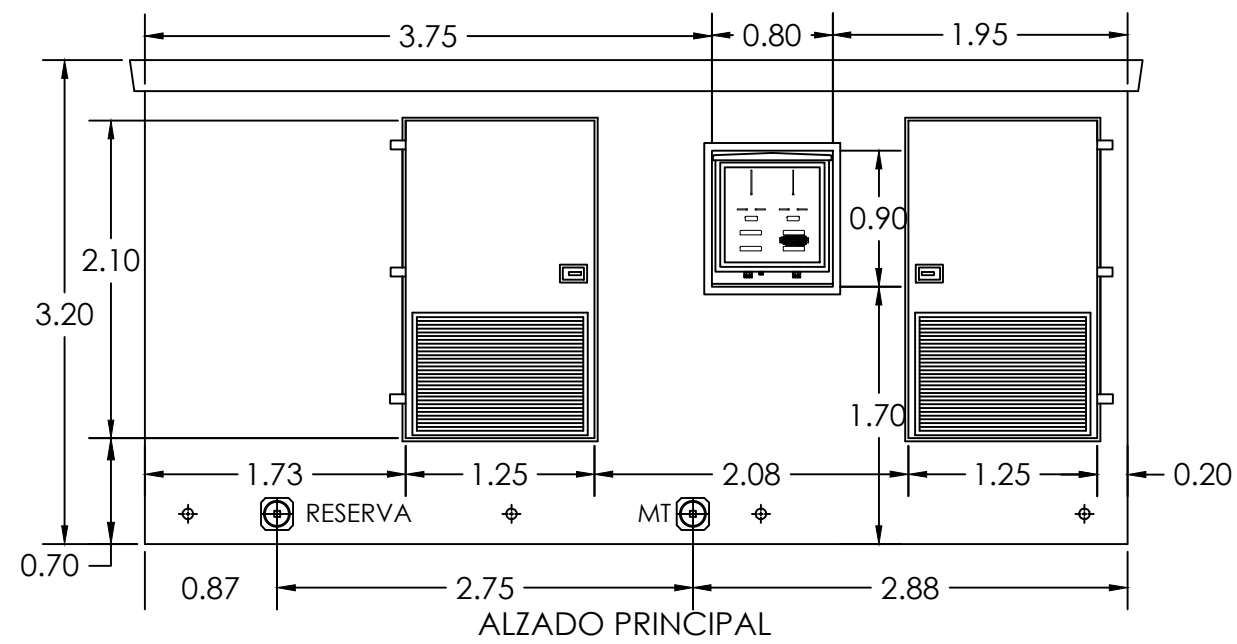
PFV IGORITA



NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

					 PERFECT BUSINESS LOCATION S.L.		<small>PROYECTO</small> PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "IGORITA" EN POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZALDUONDO (ÁLAVA)		<small>FORMATO</small> A3
					 EBOAL Ingeniería		<small>TÍTULO</small> PLANO DE PLANTA GENERAL DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS		<small>ESCALA</small> 1:500
					<small>EMPLAZAMIENTO</small> POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL T.M. DE ZALDUONDO (ÁLAVA)		<small>PLANO Nº</small> ESO20230028 - P1_CTPM_02.0		<small>REVISIÓN</small> 0
<small>REV.0</small>	<small>06-2023</small>	<small>J.I.C.</small>	<small>A.D.C.</small>	<small>A.D.C.</small>	<small>PRIMERA EMISIÓN</small>				
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN				

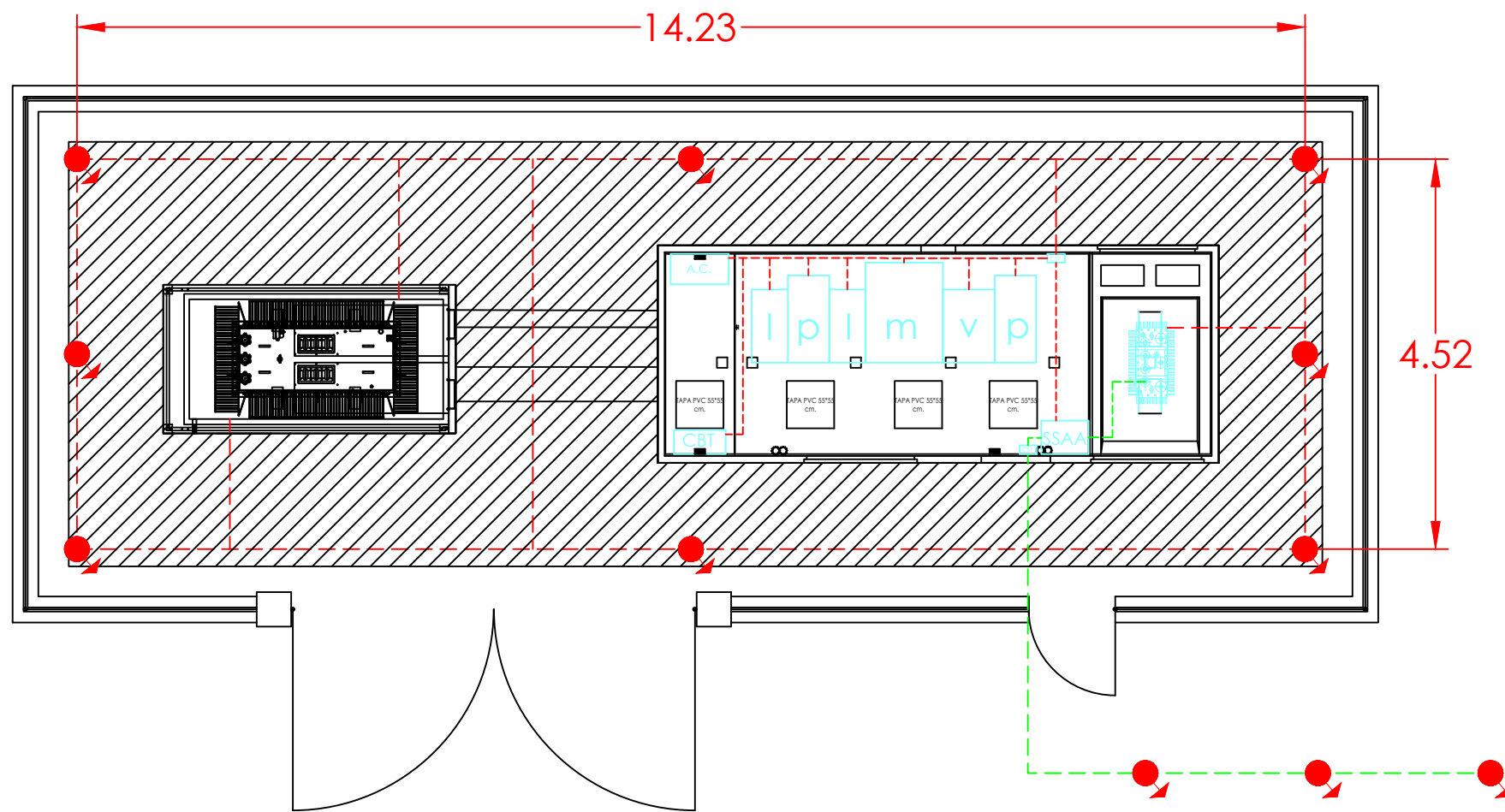
NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.0	06-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

	PROMOTOR	PROYECTO	FORMATO
	PERFECT BUSINESS LOCATION S.L.	PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA 'IGORITA' EN POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZALDUONDO (ÁLAVA)	A3
	AUTORIZADO	FIRMA	TÍTULO
	EMPLAZAMIENTO POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL T.M. DE ZALDUONDO (ÁLAVA)		DETALLES CONSTRUCTIVOS ENVOLVENTE PREFABRICADA DEL CTPM
		PLANO Nº ESO20230028 - P1_CTPM_04.0	ESCALA 1:75
			REVISIÓN 0

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

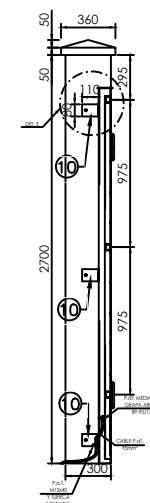
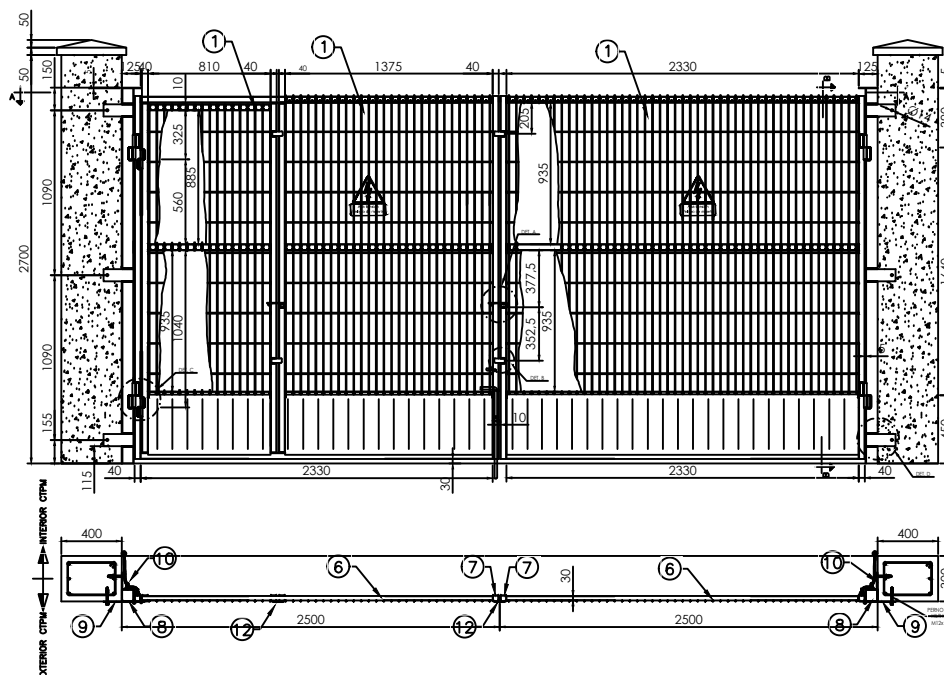
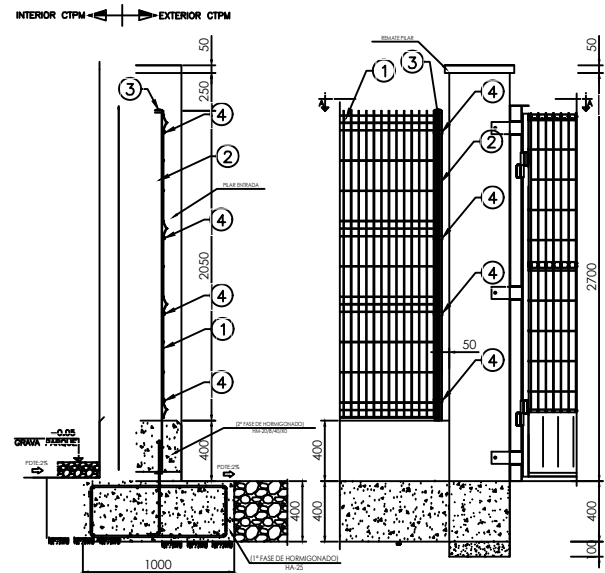
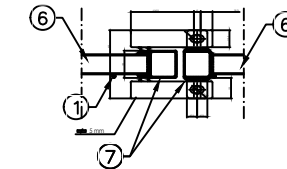
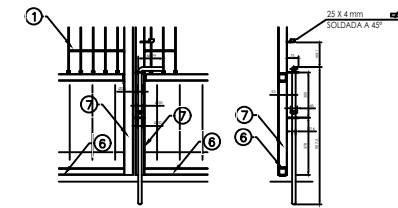
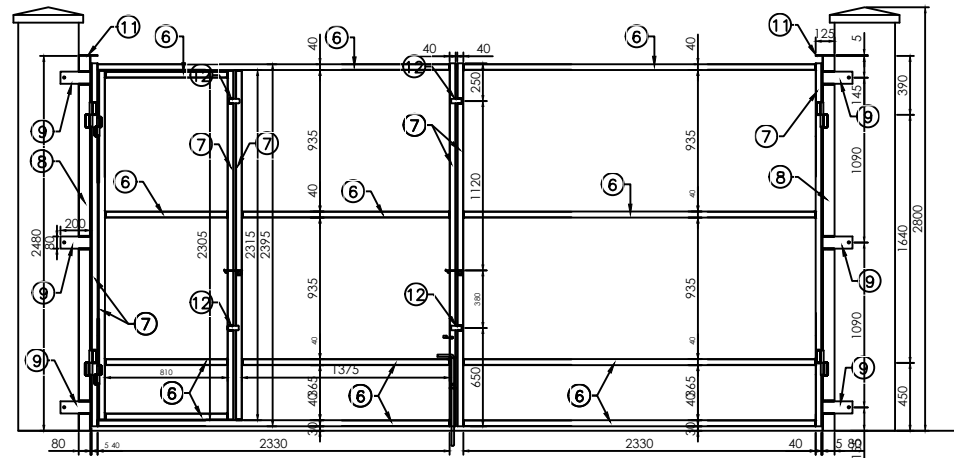
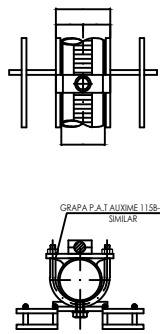
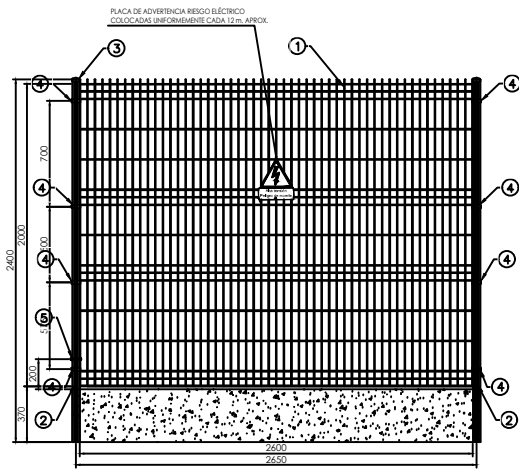


LEYENDA RED DE TIERRAS CENTRO TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA	
	CONDUCTOR DE CU DE 50 mm ² DESNUDO ENTERRADO BAJO ARENA A 80cm PROFUNDIDAD, PARA TIERRA DE PROTECCIÓN C.T, S/ NI 54.10.01
	CONDUCTOR DE COBRE XZ1 0,6/1KV DE 50 mm ² AISLADO ENTERRADO BAJO ARENA A 80cm PROFUNDIDAD, PARA TIERRA DE SERVICIO, S/ NI56.37.01
	PICA DE Ac-CU DE 2 m DE LONGITUD Y Ø14,6mm, CONECTADA A RED MEDIANTE GRAPA, A 80cm DE PROFUNDIDAD
	CAJA DE SECCIONAMIENTO A TIERRA
	PUNTO DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURA MEDIANTE GRAPA O SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA. VER FIGURAS
	ACERA DE HORMIGÓN PERIMETRAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.0	06-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

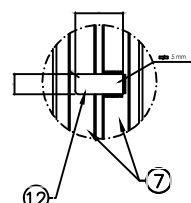
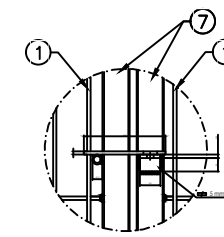
	PROMOTOR PERFECT BUSINESS LOCATION S.L.	PROYECTO PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA 'IGORITA' EN POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZALDUONDO (ÁLAVA)	FORMATO A3
	EMPLAZAMIENTO POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL T.M. DE ZALDUONDO (ÁLAVA)	AUTOR 	ESCALA 1:75
		FIRMA D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO INGENIERO INDUSTRIAL CO Nº 2543	TÍTULO RED DE TIERRAS DEL CTPM
			PLANO Nº ESO20230028 - P1_CTPM_06.0
			REVISIÓN 0

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

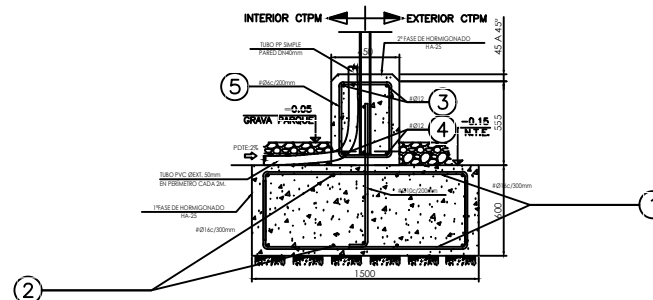
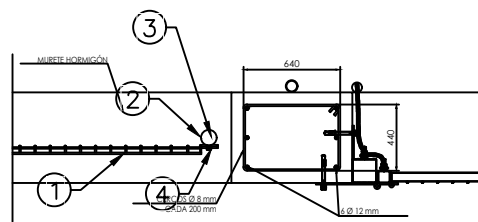
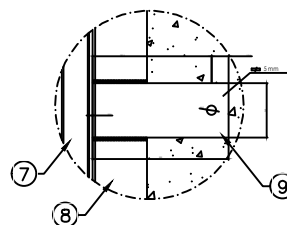
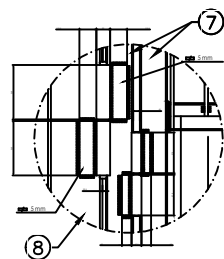


DETALLE A

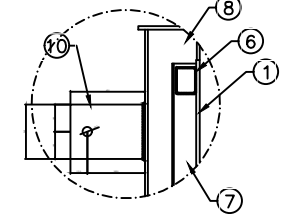
DETALLE B



DETALLE C



DETALLE E

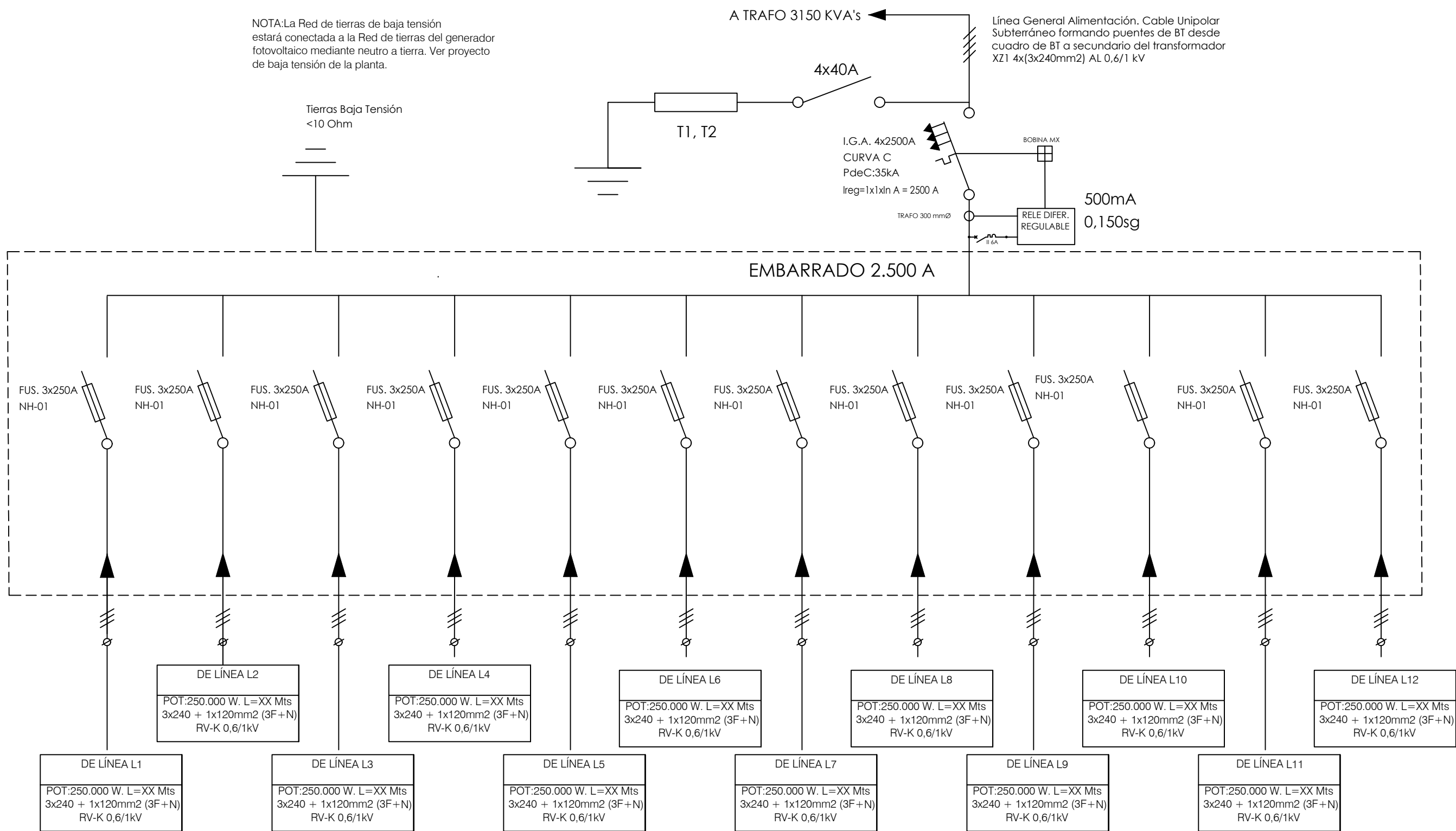


REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.0	06-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

	PROMOTOR	PROYECTO	FORMATO
	PERFECT BUSINESS LOCATION S.L. 	PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA 'IGORITA' EN POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZALDUONDO (ÁLAVA)	A3
EMPLAZAMIENTO POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL T.M. DE ZALDUONDO (ÁLAVA)	AUTOR	FIRMA	ESCALA
			1:50
		TÍTULO	REVISIÓN
		DETALLE VALLADO DEL CTPM	0
		PLANO Nº	
		ESO20230028 - P1_CTPM_10.0	

NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.

NOTA: La Red de tierras de baja tensión estará conectada a la Red de tierras del generador fotovoltaico mediante neutro a tierra. Ver proyecto de baja tensión de la planta.



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN		PROMOTOR PERFECT BUSINESS LOCATION S.L.	PROYECTO PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA "IGORITA" EN POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZALDUONDO (ÁLAVA)	FORMATO A3
REV.0	06-2023	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN		EMPLAZAMIENTO POLÍGONO 1, PARCELA 362 DEL T.M. DE ZALDUONDO (ÁLAVA)	TÍTULO ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	ESCALA S/E
								PLANO Nº ESO20230028 - P1_CTPM_12.0	REVISIÓN 0

