

— PROYECTO INTERCONEXIÓN DE SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
DE BATERÍAS STAND-ALONE CONECTADO A RED —
— BESS SANTA MARIA —

PETICIONARIO:

**ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE
ESPAÑA S.L.**
CIF: B90424060
Albert Einsteins S/n. Isla De La Cartuja
41092 - Sevilla

EMPLAZAMIENTO:

Polígono 3, Parcela 233.
Santa Maria del Camí, Mallorca.
Illes Balears

Autores del Proyecto:

Jordi Quer Sopena
COETIB nº 813
Ingeniero técnico industrial

Antoni Bisbal Palou
COEIB nº 559
Ingeniero Industrial

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (BATERÍAS):

Potencia: 43.750 kW
Capacidad: 175.000 kWh

SISTEMA DE GENERACIÓN (INVERSORES):

Capacidad nominal a 40°C: 41.700 kW

CAPACIDAD DE ACCESO A RED:

Generación: 36.000 kW
Consumo: 36.000 kW



INTI ENERGIA PROJECTES SL

C/ Parellades, 6 1er B
07003 Palma de Mallorca. Illes Balears.
Tlf.: 971 299 674 – Fax: 971 752 176
www.intienergia.com

ÍNDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ANTECEDENTES, OBJETO Y ALCANCE | 5 |
| 1.1 | ANTECEDENTES | 5 |
| 1.2 | OBJETO Y ALCANCE | 5 |
| 2 | DATOS DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN, EMPLAZAMIENTO..... | 7 |
| 2.1 | NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PETICIONARIO | 7 |
| 2.2 | EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN..... | 7 |
| 2.3 | TITULARIDAD DE LOS TERRENOS..... | 7 |
| 2.4 | NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL..... | 7 |
| 2.5 | TÉCNICOS RESPONSABLES..... | 7 |
| 2.6 | COMUNICACIÓN..... | 8 |
| 3 | PRINCIPAL NORMATIVA DE APLICACIÓN | 9 |
| 3.1 | ELECTRICIDAD..... | 9 |
| 3.2 | MEDIO AMBIENTAL | 10 |
| 3.3 | OTRAS..... | 10 |
| 4 | MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR | 13 |
| 4.1 | UBICACIÓN DE LA FINCA | 13 |
| 4.2 | DESCRIPCIÓN GENERAL..... | 13 |
| 4.3 | EQUIPOS..... | 14 |
| 5 | SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 20/66 KV | 21 |
| 5.1 | APARAMENTA MT 20 KV | 22 |
| 5.2 | APARAMENTA AT 66 KV | 30 |
| 5.3 | SISTEMA DE MEDIDA..... | 38 |
| 5.4 | SISTEMAS DE CONTROL Y COMUNICACIÓN | 39 |
| 5.5 | FUNCIONES DE PROTECCIÓN | 40 |
| 5.6 | PUESTA A TIERRA | 41 |
| 5.7 | SISTEMAS AUXILIARES..... | 44 |
| 5.8 | COMUNICACIONES..... | 47 |
| 5.9 | OBRA CIVIL..... | 48 |
| 5.10 | SISTEMAS DE SEGURIDAD | 50 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 6 | LÍNEA DE INTERCONEXIÓN | 52 |
| 7 | INSTALACIONES ELECTRICAS DE EVACUACIÓN EN ALTA TENSION | 52 |
| 7.1 | DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED ELÉCTRICA | 52 |
| 7.2 | DETALLE DEL RECORRIDO | 53 |
| 7.3 | DISEÑO DE ZANJA | 54 |
| 7.4 | CONDUCTOR AISLADO | 55 |
| 7.5 | PUESTA A TIERRA | 55 |
| 7.6 | CÁMARAS DE EMPALME | 57 |
| 7.7 | AFECTACIONES | 57 |
| 8 | PRESUPUESTO | 63 |
| 9 | DOCUMENTACIÓN GRÁFICA | 64 |
| 1. | EMPLAZAMIENTO | 64 |
| 2. | SITUACIÓN ACTUAL DE LA PARCELA | 64 |
| 3. | IMPLANTACIÓN DETALLADA | 64 |
| 4. | PUNTO DE CONEXIÓN | 64 |
| 5. | UNIFILAR MT | 64 |
| 6. | UNIFILAR AT | 64 |
| 7. | DETALLE BATERÍAS | 64 |
| 8. | DETALLE ESTACIÓN DE POTENCIA | 64 |
| 9. | DETALLE SUBESTACIÓN | 64 |
| 10. | DETALLE RECINTO DE MEDIDA | 64 |
| 11. | PLANOS REE | 64 |
| 10 | ANEXO 1: CONDICIONANTES CAMPOS MAGNÉTICOS E INSONORIZACIÓN | 65 |
| 10.1 | LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS | 65 |
| 10.2 | INSONORIZACIÓN Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS | 66 |
| 11 | ANEXO 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD | 67 |
| 11.1 | OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO | 67 |
| 11.2 | RELATIVO AL PROYECTO DE OBRA: | 67 |
| 11.3 | CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA | 67 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 11.4 | CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD, PLANIFICACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA | 68 |
| 11.5 | RELACIÓN DE MAQUINARIA..... | 68 |
| 11.6 | INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA | 68 |
| 11.7 | NUMERO DE TRABAJADORES..... | 69 |
| 11.8 | IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS..... | 69 |
| 11.9 | INFORMAR A TODO EL PERSONAL MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD..... | 75 |
| 11.10 | RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO | 76 |
| 11.11 | RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS MATERIALES | 79 |
| 11.12 | PROTECCION CONTRA INCENDIOS..... | 80 |
| 11.13 | LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA | 81 |
| 11.14 | BOTIQUÍN | 82 |
| 11.15 | TABLÓN DE ANUNCIOS DE SEGURIDAD | 82 |
| 11.16 | CAMPO DE LA SALUD | 83 |
| 11.17 | DESGLOSE DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD | 85 |
| 11.18 | ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN..... | 88 |
| 11.19 | FORMACION | 89 |
| 11.20 | RECONOCIMIENTOS MEDICOS..... | 89 |
| 11.21 | NORMAS DE SEGURIDAD | 89 |
| 11.22 | OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS | 90 |
| 11.23 | OBLIGACIONES JURÍDICO LABORALES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS..... | 91 |
| 11.24 | NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD | 92 |
| 11.25 | PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD | 92 |
| 11.26 | REUNIONES SEMANALES DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD | 93 |
| 12 | PLIEGO DE CONDICIONES | 94 |
| 12.1 | CALIDAD DE LOS MATERIALES..... | 94 |
| 12.2 | NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES..... | 95 |
| 12.3 | PRUEBAS REGLAMENTARIAS..... | 95 |
| 12.4 | CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN | 95 |
| 12.5 | LIBRO DE ÓRDENES | 96 |

1 ANTECEDENTES, OBJETO Y ALCANCE

1.1 ANTECEDENTES

Se pretende realizar una instalación de almacenamiento energético mediante baterías stand-alone (BESS SANTA MARIA) conectada a la red eléctrica de alta tensión (66 kV) de la compañía Red Eléctrica de España S.A.U. (REE), en una finca rústica del Término Municipal de Santa Maria del Camí, en la isla de Mallorca.

Tras la solicitud de acceso y conexión a la red de transporte para la instalación a REE en el nudo SANTA MARIA 66 kV (Código De Proceso de REE: GENT- 34006-24) se concluye que existe capacidad de acceso y es viable la conexión en dicho nudo, concediéndose una capacidad de 36 MW en consumo y 36 MW en generación.

La instalación de almacenamiento estará formada por módulos de baterías de litio *containerizados*. Además, dispondrá de unidades de potencia tipo “skid”, que integran los sistemas de conversión DC/AC y BT/MT y una subestación de conversión MT/AT. La instalación de almacenamiento se conectará a la red en la Subestación Eléctrica SANTA MARIA a través de una línea de interconexión soterrada que discurrirá por la parcela privada de la instalación y por camino público.

En total, el sistema de almacenamiento dispondrá de 28 módulos de baterías HITHIUM ∞Power 6.25 MWh 4h, 5 centros de potencia tipo “skid” que integrarán 10 inversores Power electronics PCSK en total, 5 transformadores BT/MT 0,69/20 kV y una subestación MT/AT 20/60 kV.

El conjunto baterías y convertidores estará configurado como un sistema grid-forming, capaz de generar tensión y frecuencia de referencia para la red, aportando estabilidad, control de potencia activa/reactiva y servicios de soporte de red según normativa vigente

Las características del parque serán las siguientes:

| | Marca | Modelo | Ud. | Potencia Unitaria kW | Potencia Total kW |
|---|----------------------------|----------------------|--------|-------------------------|-------------------------|
| BATERÍAS | HITHIUM | ∞Power 6.25 MWh 4h | 28 | 1.562 kW (6.250 kWh) | 43.750 (175.000 kWh) |
| INVERSORES | POWER | FP4390K2 | 5 | 4.390 | 21.950 |
| | ELECTRONICS (o similar) | FP4390K4 FP3920K3 | 3 2 | 4.390 3.290 | 13.170 6.580 |
| TOTAL | | | | | 41.700 |
| POTENCIA ACCESO TOTAL GENERACIÓN CONCEDIDA | | | | | 36.000 |
| POTENCIA ACCESO TOTAL CONSUMO CONCEDIDA | | | | | 36.000 |

1.2 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente documento es el de dar a conocer las características técnicas de detalle de la línea de interconexión de energía eléctrica de la instalación de almacenamiento BESS SANTA MARIA.

Asimismo, el presente documento, se podrá emplear para solicitar permisos, licencias, y las autorizaciones requeridas para su legalización.

El alcance del presente documento es el de definir las características técnicas de la instalación mediante:

- Descripción del emplazamiento y del punto de conexión propuesto.
- Descripción general de los elementos que conformarán la instalación, indicando las características técnicas de los equipos y sistemas a instalar.
- Mostrar los criterios utilizados para el dimensionado de la misma.
- Descripción de los modos de funcionamiento previstos.

2 DATOS DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN, EMPLAZAMIENTO

2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PETICIONARIO

- ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA S.L.
- CIF: B90424060
- Albert Einsteins S/n. Isla De La Cartuja 41092, Sevilla, España.

2.2 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Sistema de almacenamiento (incluye subestación eléctrica privada 20/66 kV):

- Polígono 3, Parcela 232 Santa Maria del Camí, Mallorca, Illes Balears.
Referencia catastral: 07056A003002320000PU.

Punto de Conexión y Recinto de Medida (en Subestación Eléctrica Santa Maria):

- Polígono 3, Parcela 36 Santa Maria del Camí, Mallorca, Illes Balears.
Referencia catastral: 07056A003000360000PS.

2.3 TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

Todos los terrenos afectados por el proyecto han sido suscritos a un contrato de reserva con opción a arriendo.

2.4 NOMBRE Y TIPO DE LA CENTRAL

- Planta de almacenamiento mediante baterías (BESS) stand-alone “BESS SANTA MARIA”.
- Subestación eléctrica 20/66 kV “BESS SANTA MARIA”.
- Instalación de generación y consumo de electricidad en alta tensión conectada a la red eléctrica de transporte.

2.5 TÉCNICOS RESPONSABLES

Los técnicos facultativos responsables del diseño, dimensionado y legalización de las instalaciones en el mencionado proyecto es el ingeniero técnico industrial.

- Jordi Quer Sopena, colegiado nº 813 en el COETIB.
- Antoni Bisbal Palou, colegiado nº 559 en el COEIB.

2.6 COMUNICACIÓN

Para efectos de entrega de documentación, se presentan los siguientes canales de comunicación donde hacer llegar cualquier comunicado:

Promotor:

Dirección física:

- Albert Einsteins S/n. Isla De La Cartuja 41092 – Sevilla.

Dirección virtual:

- bdspain@atlantica.com

Equipo redactor:

Dirección física:

- Carrer Parellades, 6, 1ºB. CP: 07003. Palma de Mallorca. Illes Balears

Dirección virtual:

- tramit@intienergia.com

3 PRINCIPAL NORMATIVA DE APLICACIÓN

3.1 ELECTRICIDAD

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Circular 1/2021 de 20 de enero por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica
- Resolución de 20 de mayo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen las especificaciones de detalle para la determinación de la capacidad de acceso de generación a la red de transporte y a las redes de distribución.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- 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
- Reglamento de L.A.A.T. Aprobado por Decreto Real Decreto 223/2008 que deroga el anterior reglamento aprobado en el Real Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- Real Decreto 187/2016 del Ministerio de Industria, Energía y Turismo sobre exigencias de seguridad del material eléctrico.
- Real Decreto 186/2016 sobre compatibilidad electromagnética.
- Real Decreto 661/2007 por el que se establece la metodología para la actuación y sistematización del régimen económico y jurídico de la actividad de producción de energía en régimen especial.
- Especificaciones Particulares de las Empresas Suministradoras - Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

- Pliego de instalaciones Técnicas para Instalaciones Solares Fotovoltaicas Conectadas a Red del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE).
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 54/1997.

3.2 MEDIO AMBIENTAL

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.
- Ley 9/2018, de 31 de julio, por el que se modifica la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de les Illes Balears.
- 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.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares (Norma derogada, salvo las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta, por la disposición derogatoria única.2.a) de la Ley 12/2016, de 17 de agosto).
- Decreto ley 8/2020, de 13 de mayo de medidas urgentes y extraordinarias para el impulso de la actividad económica y la simplificación administrativa en el ámbito de las administraciones públicas de las Illes Balears para paliar los efectos de la crisis ocasionada por la COVID-19.

3.3 OTRAS

- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan director sectorial energético de las Islas Baleares.
- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética.
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Ley 12/2014, de 16 de diciembre, agraria de las Illes Balears
- Ley 2/2014, de 25 de marzo, de ordenación y uso del suelo (Illes Balears).

- Decreto 99/1997, de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable en la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de les Illes Balears.
- Decreto 36/2003, de 11 de abril, que modifica el Decreto 99/1997, de 11 de julio, por el que se regula el procedimiento administrativo aplicable en la tramitación de las instalaciones eléctricas de la comunidad autónoma de les Illes Balears.
- Decreto 24/2015, de 7 de agosto, de la presidenta de les Illes Balears, por la que se establecen las competencias y la estructura orgánica básica de las Conselleries de la Administración de la Comunidad Autónoma de les Illes Balears.
- La resolución del Conseller de Territorio, Energía y Movilidad de 18 de abril de 2016, de delegación de competencias y de suplencia de los órganos directivos de la Conselleria.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de suelo.
- 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.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Orden de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Ley 3/2019 de 31 de enero de 2019, Agraria de les Illes Balears, artículo 118.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones
- Plan Territorial de Insular de Mallorca (Diciembre 2004) y sus modificaciones aprobadas (junio 2010, enero 2011).
- Normas UNE y recomendaciones UNESA
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.

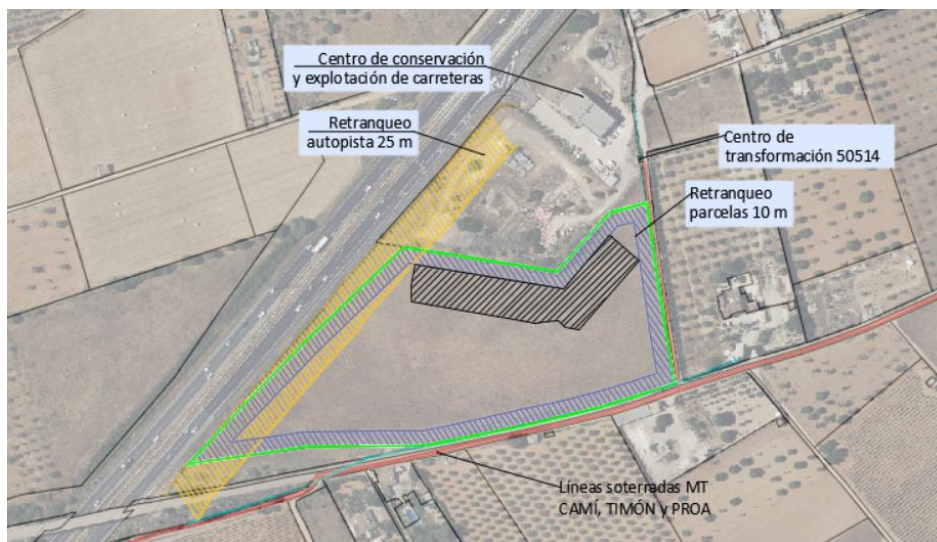
Todas las normas citadas, así como anexos y/o adendas en las mismas, deberán tenerse en cuenta en su última edición en el momento que sea de aplicación. En caso de discrepancia entre la reglamentación, se aplicará aquella que sea más restrictiva.

4 MEMORIA TÉCNICA DEL PARQUE SOLAR

4.1 UBICACIÓN DE LA FINCA

La finca se encuentra en el municipio de Santa Maria del Camí. Los datos catastrales son:

- Polígono 3, Parcela 232, Santa Maria del Camí, Mallorca.
- Superficie = 27.086 m²
- Referencia catastral: 07056A003002320000PU.



4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

La instalación de almacenamiento estará formada por módulos de baterías de litio containerizados. Además, dispondrá de unidades de potencia tipo “skid”, que integran los sistemas de conversión DC/AC y BT/MT y una subestación de conversión MT/AT. La instalación de almacenamiento se conectará a la red en la Subestación Eléctrica SANTA MARIA a través de una línea de interconexión soterrada que discurrirá por la parcela privada de la instalación y por camino público.

En total, el sistema de almacenamiento dispondrá de 28 módulos de baterías HITHIUM ∞Power 6.25 MWh 4h, 5 centros de potencia tipo “skid” que integrarán 10 inversores Power electronics PCSK en total, 5 transformadores BT/MT 0,69/20 kV y una subestación MT/AT 20/60 kV.

El conjunto baterías y convertidores estará configurado como un sistema grid-forming, capaz de generar tensión y frecuencia de referencia para la red, aportando estabilidad, control de potencia activa/reactiva y servicios de soporte de red según normativa vigente.

El sistema se basa en la transformación de la corriente alterna en continua y viceversa (consumo y generación) para el almacenamiento energético en baterías de litio ferrofosfato. La energía vertida a red será de la misma calidad (tensión, frecuencia, etc.) que la que circula por la red comercial eléctrica. Esta transformación se realiza a través del inversor, elemento que tiene además otras funciones:

- Realizar el acople automático con la red
- Incorporar parte de las protecciones requeridas por la legislación vigente

Para el vertido de energía las baterías generan corriente continua en baja tensión, que es dirigida a los inversores. Los inversores convierten la corriente continua en alterna a 690 V y es enviada a los transformadores BT/MT cuya función es elevar la tensión de la electricidad hasta los 20.000 V. Posteriormente, se transfiere la energía hasta la subestación eléctrica BESS SANTA MARIA para elevarse a los 66.000 V, y finalmente se transporta hasta el punto de conexión, propiedad de Red Eléctrica de España S.A.U, donde es íntegramente vertida a la red. Para la carga de baterías (consumo), el proceso es el inverso.

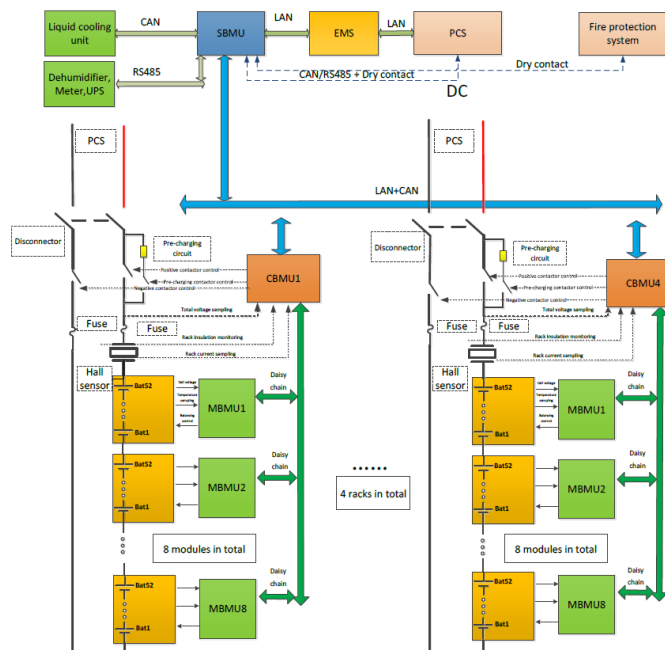
- Las instalaciones en media tensión (20 kV) propuestas estarán formadas por los siguientes elementos, descritos más adelante con más detalle:
 - o Líneas de Media tensión de interconexión de las estaciones de potencia.
 - o Línea general de interconexión desde las estaciones de potencia hasta la Subestación eléctrica colectora-elevadora MT/AT.

Las instalaciones en alta tensión (66 kV) propuestas estarán formadas por los siguientes elementos, descritos más adelante con más detalle:

- o Subestación eléctrica colectora-elevadora MT/AT BESS SANTA MARIA (20/66 kV).
- o Línea general de interconexión desde la Subestación eléctrica BESS SANTA MARIA hasta el punto de conexión en SET SANTA MARIA.

4.3 EQUIPOS

La tecnología empleada para el almacenamiento será de baterías de litio ferfosfato. El sistema estará formado por un grupo de celdas electroquímicas de Ion-litio agrupadas en módulos y “racks” que serán instalados con todos los sistemas necesarios de conexión eléctrica, protecciones, sistemas de control y monitorización y de alojamiento de sistemas en recintos especialmente diseñados. El sistema es capaz de almacenar energía eléctrica y descargarla a voluntad cuando se conecta a una unidad de conversión de potencia (PCU), la cual puede convertir la corriente de BT DC a MV AC y viceversa.



Los equipos principales que forman el BESS son:

- Baterías de almacenamiento.
- Sistemas de conversión DC/AC.
- Sistemas de conversión DC/DC.
- Sistemas de transformación BT/MT.
- Sistemas de protección y maniobra.
- Sistemas auxiliares.
- Sistemas de control.

4.3.1 BATERÍAS

Con una capacidad de 6,25 MWh, el sistema de almacenamiento de batería HITHIUM ∞Power puede descargarse de forma nominal en 4 h (0,25C) y se puede ajustar según sus necesidades del inversor.

Se trata de un sistema prefabricado de almacenamiento de energía todo en uno que integra el sistema de estructura modular prefabricado, sistema de suministro y distribución de energía, sistema de monitoreo, sistema de control ambiental, sistema de extinción de incendios y sistema de cableado integrado.



4.3.2 INVERSORES

4.3.2.1 General

La instalación de almacenamiento se realizará mediante 10 convertidores trifásicos PCSK marca POWER ELECTRONICS o similar modelo FP4390K2, FP4390K4 y FP3920K3 de potencias 4.390, 4.390 y 3.920 kW respectivamente. Estos inversores bidireccionales (carga y descarga) permiten regular la potencia y el $\cos(\phi)$. Dicho funcionamiento, permite inyectar una potencia ajustada, optimizando así la cantidad de inversores a instalar en la planta.

Se trata de unos inversores que por su grado de protección y aislamiento se pueden situar a la intemperie, agrupados para minimizar las pérdidas en CC e integrados dentro de las distintas estaciones de potencia.



4.3.2.2 Configuración convertidores

| Convertidor | Potencia Nominal kW | Unidades | Potencia nominal kW | Potencia total kW |
|-------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|-------------------|
| POWER ELECTRONICS (o similar) | FP4390K2 | 5 | 4.390 | 21.950 |
| | FP4390K4 | 3 | 4.390 | 13.170 |
| | FP3920K3 | 2 | 3.290 | 6.580 |
| Total Convertidores | | 10 | - | 41.700 |

4.3.2.3 Características técnicas convertidores

Se instalarán los inversores con las características que a continuación se describen. Se utilizarán 3 modelos para poder ajustar la potencia del sistema y el número de entradas en DC, una por cada batería. Los inversores vendrán integrados en el “skid” de potencia, junto a los transformadores BT/MT.

| 690 V | | FRAME 2 | FRAME 3 | FRAME 4 | |
|---------------------------------|---|--------------|----------|----------|----------|
| REFERENCES | | FP2195K2 | FP3290K3 | FP4390K2 | FP4390K4 |
| AC | AC Output Power (kVA/kW) @40°C ^[1] | 2195 | 3290 | 4390 | |
| | AC Output Power (kVA/kW) @50°C ^[1] | 2035 | 3055 | 4075 | |
| Operating Grid Voltage (VAC) | | 690V ±10% | | | |
| DC Voltage Range ^[2] | | 976V - 1500V | | | |
| DC | Maximum DC Voltage | 1500V | | | |
| | Number of Separate DC Inputs | 2 | 3 | 2 | 4 |
| EFFICIENCY | Efficiency (Max) (η) | 98.84% | 98.87% | 98.94% | |
| | Euroeta (η) | 98.34% | 98.49% | 98.51% | |

4.3.3 ESTACIÓN DE POTENCIA

Las estaciones de potencia (“skids”) estarán formadas por el armario de control, el armario de conexiones, el transformador, los inversores y la celda RMU Alta Tensión de 20 kV. Las elegidas para esta instalación son la MV Twin Skid Compact 8.780 kVA, llave en mano, de Power Electronics.



Las principales características son:

| TWIN SKID COMPACT | |
|---|---|
| FREEMAQ MULTI PCSK GEN3 FP4200K4 | |
| Potencia salida AC (@40QC) | 8.780 kVAkVA |
| Tensión de operación | 690 V +/- 10% |
| Frecuencia (Hz) | 50 Hz |
| Rango tensión DC | 934 – 1500 V |
| Eficiencia máxima / Eficiencia CE | 98.95% |
| Grado de protección | IP55 |
| Rango de temperatura de operación | -25 QC hasta + 60QC (> 50QC derating) |
| Normas | UL 1741 / CSA 22.2 No.107.1-16 / IEC 62109-1 / IEC 62109-2 IEEE 1547:2018 / UL 1741 SB/ IEC 62116:2014 |
| Ancho x Profundo x Alto (mm) | 3000 x 2000 x 2200 |
| Protección contra fallos a tierra | Dispositivo de control del aislamiento |
| Control de la humedad | Calefacción activa |
| Protección y desconexión general de AC | Interruptor automático |
| Protección y desconexión general de DC | Interruptores-seccionadores de DC |
| Protección contra sobretensiones | Protección tipo 2 para AC y DC (opcionalmente, tipo 1+2) |
| TRANSFORMADOR | |
| Potencia (@40QC) | 8400 kVA |
| Tensión LV/MV | 0,66 kV/15 kV |
| Vector group | Dy11y11 |
| Refrigeración | ONAN |
| Aceite | Mineral (sin PCB) |

| | |
|--|---------------------------|
| Configuración celdas salida | Doble alimentación (2L) |
| Intensidad de cortocircuito celda salida | 16 kA 1 s |
| Pérdidas de transformación | IEC standard o IEC Tier-2 |
| Grado de protección | IP54 |

4.3.3.1 Celdas del centro de transformación

El tipo de celdas a instalar en ambos skids serán de tipo 2L1A, Celda de protección de transformador con interruptor automático + 2 Celda de línea de salida.

La celda de protección general para el transformador tendrá:

- Un (1) interruptor automático
- Un (1) seccionador de puesta a tierra

Cada celda de línea dispondrá de:

- Un (1) interruptor manual o automático, según corresponda
- Un (1) seccionador de puesta a tierra
- Tres (3) transformadores de intensidad
- Tres (3) transformadores de tensión

Las características básicas de estas celdas de 24 kV serán:

| | Clase 24 kV |
|---|--------------------|
| Tensión Asignada (U_r) | 15 kV |
| Nivel de aislamiento asignado | 24 kV |
| Tensión soportada asignada de impulso tipo rayo (U_p) | 75 kV |
| Frecuencia asignada | 50 Hz |
| Corriente asignada en servicio continuo (I_r) y calentamiento | 400 A |
| Corriente admisible asignada de corta duración (I_p) | 16/20 kA |
| Duración de cortocircuito asignada (t_k) | 20 kA/3 seg |
| apertura y de los circuitos auxiliares y de mando (U_a) | 230 V a 50 Hz |

Otras características:

- Terminables enchufables tipo C DIN EN 50181.
- Manipulación intrínsecamente segura por medio de enclavamientos.
- Interruptor automático con función 50 / 51-50 / 51N y relé de protección autoalimentado.
- IP65 para las partes aisladas en gas.
- Rango de temperatura estándar: -25 °C +40 °C.
- Indicadores de presencia de tensión y visualizador de la presión del gas.

4.3.3.2 Interconexión del lado de BT del transformador

La conexión en baja tensión del cuadro de control del inversor al transformador se realizará con blindobarras de sección adecuada a la intensidad del inversor.

4.3.3.3 Instalación de puesta a tierra

El centro de transformación estará dotado de instalación de puesta a tierra adecuada a la normativa en vigor, determinada por el fabricante, y dispondrá de las siguientes características:

- Geometría: Anillo rectangular
- Material Cobre desnudo
- Sección 50 mm²

4.3.3.4 Elementos de seguridad y protección

El centro de transformador contará con los siguientes elementos de maniobra:

- Banqueta aislante 24 kV
- Guantes 24 kV
- Pértiga 24 kV
- Cartel de primeros auxilios
- Insuflador
- Esquema unifilar del centro
- Esquema de tierras
- Instrucciones de servicio
- Extintor polvo polivalente 113B – 21^a.

4.3.4 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BT

4.3.4.1 Líneas eléctricas

Las líneas eléctricas se ejecutarán íntegramente en conductores de aislamiento 0,6/1 kV y con la protección mecánica adecuada a la ubicación de cada línea, con la sección necesaria en cada caso para admitir las intensidades previstas (nominales o excepcionales) y no superar las caídas de tensión máximas.

Los cables de la instalación serán de cobre o aluminio, con una sección suficiente para asegurar pérdidas por efecto joule inferiores a 1,5% de la tensión nominal tal y como pide el pliego de condiciones técnicas del IDAE y el reglamento electrotécnico para baja tensión.

4.3.4.2 Protecciones eléctricas en baja tensión

La central contará con todas las protecciones de líneas e interconexión preceptivas según el reglamento de baja tensión.

En cumplimiento del REBT, cada circuito dispondrá de las protecciones eléctricas de sobre corrientes; protecciones contra contactos directos, puesta a tierra de la instalación; protección contra contactos indirectos, asimismo se instalará un sistema de protección contra sobre tensiones, tanto en la parte de corriente continua, como en la parte de alterna.

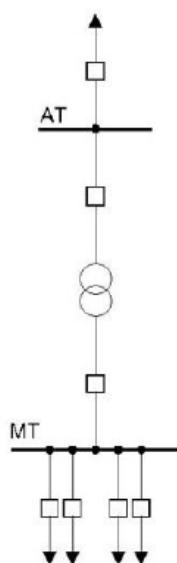
4.3.4.3 Consumos auxiliares del parque solar

Para los consumos necesarios para las labores de mantenimiento del parque solar se prevé una petición de suministro en baja tensión de aproximadamente 30 kW.

5 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA 20/66 KV

Se construirá una subestación eléctrica en zona rural junto a la instalación de almacenamiento, dentro de la misma parcela, para elevar la tensión de la corriente proveniente de los transformadores desde los 20 kV hasta los 66 kV, siempre a 50 Hz. La ubicación de esta subestación será al noreste de la parcela, junto al acceso, y dispondrá de una superficie de 2.700 m² aproximadamente.

Se trata de una subestación eléctrica de configuración “esquema simplificado”. En el lado AT se dispondrá de una simple barra, una única posición de línea, un solo transformador y una única medida de barras. Los equipos de alta tensión (66 kV) y el transformador de potencia BT/AT se instalarán en exterior, mientras que las celdas de media tensión (20 kV) se ubicarán en el interior de un edificio.



Las condiciones de servicio serán las siguientes:

| Condición | EXTERIOR | INTERIOR |
|---|----------|----------------|
| Temperatura máxima ambiente | +40 °C | +40 °C |
| Temperatura ambiente mínima | -25 °C | -5 °C |
| Temperatura ambiente media máxima (24h) | +35 °C | -5/40 °C |
| Humedad relativa media máxima (24h) | 95 % | S/UNE-EN 60694 |
| Humedad relativa media máxima (mes) | 90 % | S/UNE-EN 60694 |
| Altura máxima sobre nivel del mar | 1000 m | 1000 m |
| Velocidad máxima del viento | 120 km/h | No aplica |

Los equipos que forman la subestación son los siguientes:

- Equipos de media tensión.
- Aparamenta media tensión.
- Aparamenta alta tensión.
- Transformador.
- Sistemas de control, protección y medida.
- Puesta a tierra y pararrayos.
- Sistemas contra incendios.
- Sistemas auxiliares.

5.1 APARAMENTA MT 20 KV

Sistema de Media Tensión dispuesto en celdas interiores en topología de simple barra y formado por los siguientes elementos:

- Celdas MT
- Pararrayos
- Reactancias y resistencias
- Cableado MT
- Batería de condensadores.

5.1.1 CELDAS MT

5.1.1.1 Características generales

Se utilizarán celdas de aislamiento integral (GIS) libres de gases fluorados Ormazábal spb.zero24 o similar.

Las celdas sbp.zero24 están diseñadas con un alto nivel de seguridad para las personas gracias a su tecnología GIS blindada, lo que significa que las partes activas no son accesibles. El compartimento de la cuba de gas alberga la aparamenta de corte y conexión, utilizando gas como medio aislante. Además, la cuba está fabricada en acero inoxidable, es hermética y sellada de por vida, lo que garantiza su durabilidad y fiabilidad en el tiempo.

El diseño modular de estas celdas permite la sustitución de una celda o la ampliación del conjunto sin necesidad de manipulación de gas ni desplazamiento de las celdas contiguas. Esto es posible gracias a la utilización de un embarrado sólido y apantallado, lo que facilita su mantenimiento y adaptación a nuevas configuraciones sin afectar el resto de la instalación.

Las celdas sbp.zero24 cumplen con los más altos estándares de seguridad y han sido ensayadas bajo las siguientes normas:

- IEC 62271-1: Estipulaciones comunes para las celdas de alta tensión.
- IEC 62271-200: Aparamenta bajo envoltorio metálica para corriente alterna de tensiones asignadas a 1 kV e inferiores a 52 kV.

- IEC 62271-100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- IEC 62271-102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

En cuanto a su instalación, las celdas están diseñadas con acceso frontal, lo que minimiza los requisitos de implantación y facilita las tareas de mantenimiento. Incorporan un interruptor automático con tecnología de corte en vacío, que ofrece:

- Endurancia eléctrica extendida E2 y endurancia mecánica M2.
- Ciclo de operación: O-0,3 s-CO-15 s-CO.
- Capacidad de corte en vacío con alto nivel de asimetría y un tiempo de corte inferior a 50 ms.

Además, cuentan con un seccionador de tres posiciones, cuya endurancia mecánica varía según el tipo de mando:

- Mando manual: M0 (1.000 maniobras).
- Mando motor: M1 (2.000 maniobras).

Dependiendo del alcance especificado en la oferta, las celdas pueden suministrarse ensayadas ante los efectos de un arco interno, cumpliendo con los criterios del anexo A de la norma IEC 62271-200, tipo IAC – AFL[R] 25 kA 1 s.

Las dimensiones de las celdas varían en función de la intensidad de derivación:

- Para derivaciones ≤ 630 A: Altura 2300 mm (*), Fondo 1160 mm (AFL[R]) (**), Ancho 600 mm.
- Para derivaciones 1250 A: Fondo 1200 mm.
- Para derivaciones 1600 A: Ancho 700 mm, Fondo 1400 mm.

(*) Considerando el compartimento de baja tensión estándar de 700 mm de alto.

(**) En caso de que la celda sbp.zero24 incorpore el compartimento de control tipo Basic Large, el fondo de la celda será de 1170 mm.

- Celdas modulares, compactas e integrales. Incluyen equipos de control y protección, automatismos, sensores y monitorización,
- Gas de origen natural (aire natural industrial libre de gases fluorados).
- Mínima presión de llenado (1,9 bar).
- Cuba llena de gas es estanca que contiene el circuito principal y los dispositivos de corte.
 - Sellado de por vida
 - Ensayado contra arco interno
 - Acero inoxidable

- Dispositivos de conexión, corte y del circuito principal
- Compartimento de mecanismos de maniobra.
 - Mecanismos de maniobra
 - Esquema mínimo e indicador de posición de los mecanismos.
 - Sistema de detección e indicación de tensión.
 - Densímetro.
- Embarrado principal
 - Ubicado en la parte superior de la celda.
 - Conexión externa con otras unidades.
 - Posibilidad de instalación de sensores/transformadores de tensión e intensidad.
- Compartimento de cables
 - Ubicado en la parte inferior de la celda.
 - Accesible retirando tapa frontal.
 - En él se ubican pasatapas, conectores y cables, sensores (tensión y corriente).
- Compartimento baja tensión
 - Independiente de la zona MT.
 - Personalizable con alta adaptabilidad.
 - Incluye unidades de protección y control, medida, etc.

Las condiciones de funcionamiento y el resumen de características técnicas son los siguientes:

| Parámetro | Valor |
|--|------------------|
| Temperatura ambiente máxima | +40 °C (*) |
| Temperatura ambiente mínima | -5 °C (*) |
| Temperatura ambiente media máxima (24 h) | +35 °C |
| Humedad relativa media máxima (24 h) | <95 % |
| Humedad relativa media máxima (1 mes) | <90 % |
| Altitud máxima sobre el nivel del mar | 1000 m (*) |
| Radiación solar | Despreciable |
| Polución de aire ambiente (polvo, salinidad, etc.) | No significativo |

| Parámetro | Valor |
|--|--------------------------|
| Modelo | sbp.zero24 |
| Tensión asignada | 24 kV |
| Frecuencia asignada | 50 Hz |
| Grado de protección (conjunto de la celda) | IP3X |
| Grado de protección (compartimento de baja tensión) | IP3X |
| Grado de protección (blindaje de media tensión) | IP65 |
| Tensión nominal soportada a frecuencia industrial (1 min.) | |
| - A tierra y entre polos | 50 kV |
| - A través de la distancia de aislamiento | 60 kV |
| Tensión nominal soportada a impulso de rayo | |
| - A tierra y entre polos | 125 kV |
| - A través de la distancia de aislamiento | 145 kV |
| Intensidad asignada en servicio continuo (valores máximos de diseño) | |
| - Embarrado principal | 1250 A – 1600 A – 2000 A |
| - Derivación | 630 A - 1250 A – 1600 A |
| Intensidad de corta duración admisible (Ith) | 25 kA |
| Corriente de cresta admisible de corta duración | 63 kA (50 Hz) |
| Categoría de pérdida de continuidad de servicio | LSC 2 |
| Clase de compartimentación | PM |
| Tensión para circuitos de mando, protección, control y señalización | 125 Vcc (*) |
| Tensión para circuitos de alumbrado y calefacción | 230 Vca (*) |

(*) Modificable a demanda.

5.1.1.2 Celda de línea para transformador de potencia

Celda de protección de transformador sbp.zero-v 24 kV-1250 A en embarrado, 1250 A / 25 kA de alimentación.

La celda sbp.zero-v está diseñada para una tensión asignada de 24 kV, con un embarrado de 1.250 A y preparada para soportar una intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA. Sus dimensiones generales son 600 mm de ancho, 2.300 mm de alto y 1.160 mm de fondo, manteniendo las mismas dimensiones en caso de clasificación AFLR.

Cuenta con un seccionador trifásico de tres posiciones (conexión, seccionamiento y puesta a tierra) con una tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A e intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA, y dispone de contactos auxiliares libres (4NA + 4NC). El interruptor automático trifásico de corte en vacío, conforme a la norma IEC 62271-100, tiene una tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A y una capacidad de cortocircuito de 25 kA. Este interruptor cuenta con mando motor, relé antibombeo, una bobina de cierre y otra de disparo, un contador de maniobras y una tapa candable para los pulsadores de apertura y cierre. Además, incorpora contactos auxiliares libres (6NA + 6NC) y una segunda bobina de disparo, así como un enclavamiento de puesta a tierra efectiva (52 + 89T cerrado).

La celda también tiene un manómetro con contacto libre de potencial para indicación remota de baja presión y una unidad autoalimentada de detección de presencia/ausencia de tensión con señalización luminosa permanente, modelo ekor.ivds, según la norma IEC 61243-5. Además, ha sido ensayada ante los efectos de un arco interno, con clasificación tipo IAC – AFL 25 kA, 1s.

En cuanto a los equipos auxiliares, se suministran tres transformadores de intensidad toroidales con características de 600-1200/5-5-5 A, 10 VA 0,2 – 10 VA 5P20 y 5 VA 5P20, instalados en pasatapas. También se incluyen tres transformadores de tensión tipo enchufable, aislados y apantallados, con una tensión asignada de 24 kV y características específicas, ubicados en el compartimento de cables.

Finalmente, la celda incorpora un compartimento de baja tensión (600 mm de ancho y 900 mm de alto) ubicado en la parte superior frontal, que contiene un selector de dos posiciones (Local – Remoto), seis bloques de pruebas cortocircuitables para la protección de los secundarios de los transformadores de intensidad de fase, y tres interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con contactos auxiliares (1NA + 1NC) para protección de los circuitos de control y mando.

5.1.1.3 Celda de línea para interconexión BESS

La celda sbp.zero-v tiene una tensión asignada de 24 kV, con un embarrado de 1.250 A y está diseñada para soportar una intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA. Sus dimensiones generales son 600 mm de ancho, 2.300 mm de alto y 1.160 mm de fondo, manteniendo la misma profundidad en caso de clasificación AFLR.

Esta celda está equipada con un seccionador trifásico de tres posiciones (conexión, seccionamiento y puesta a tierra), con una tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A y intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA, además de contar con contactos auxiliares libres (4NA + 4NC).

Incorpora un interruptor automático trifásico de corte en vacío, conforme a la norma IEC 62271-100, con una tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A y una capacidad de cortocircuito de 25 kA. El interruptor tiene mando motor, relé antibombeo, una bobina de cierre y una bobina de disparo, y un contador de maniobras. También incluye una tapa candable para los pulsadores de apertura y cierre. Además, está diseñado para soportar la intensidad de cortocircuito indicada durante 1 segundo.

La celda tiene un manómetro con contacto libre de potencial para la indicación remota en caso de baja presión. También dispone de una unidad autoalimentada de detección de presencia/ausencia de tensión, con señalización luminosa permanente, modelo ekor.ivds, conforme a la norma IEC 61243-5. El interruptor automático tiene 6NA + 6NC contactos auxiliares libres y ha sido ensayado ante los efectos de un arco interno, con clasificación IAC – AFL 25 1s.

Se incluyen tres transformadores de intensidad toroidales, con características de 600-1200/5 A, 10 VA 5P20, instalados en pasatapas.

La celda incorpora un compartimento de baja tensión, (600 mm de ancho, 900 mm de alto) ubicado en la parte superior frontal de la celda, conteniendo en su interior:

- 1 Selector de dos posiciones (Local – Remoto).

- 2 Bloques de pruebas cortocircuitables de 4 elementos para protección de los secundarios de los transformadores de intensidad de fase.
- 2 Interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con contactos auxiliares (1NA+1NC), para protección de los
- Circuitos de control y mando.

5.1.1.4 Celda de línea para batería de condensadores

La celda sbp.zero-v tiene una tensión asignada de 24 kV, con un embarrado de 1.250 A y está diseñada para soportar una intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA. Las dimensiones generales son 600 mm de ancho, 2.300 mm de alto y 1.160 mm de fondo, manteniendo la misma profundidad en caso de clasificación AFLR.

Está equipada con un seccionador trifásico de tres posiciones (conexión, seccionamiento y puesta a tierra), con las siguientes especificaciones: tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A e intensidad térmica de cortocircuito de 25 kA, además de tener contactos auxiliares libres (4NA + 4NC).

La celda también incluye un interruptor automático trifásico de corte en vacío, conforme a la norma IEC 62271-100, con tensión nominal de 24 kV, corriente nominal de 1.250 A (y 400 A para corrientes capacitivas), y corriente de cortocircuito de 25 kA. Este interruptor tiene mando motor, relé antibombeo, una bobina de cierre y una bobina de disparo, y un contador de maniobras. Además, cuenta con una tapa candable para los pulsadores de apertura y cierre.

La celda incorpora un manómetro con contacto libre de potencial para la indicación remota de baja presión. Está diseñada para soportar la intensidad de cortocircuito indicada durante 1 segundo. El interruptor automático tiene 6NA + 6NC contactos auxiliares libres y cuenta con un enclavamiento de puesta a tierra efectiva (52 + 89T cerrado).

Incluye una unidad autoalimentada de detección de presencia/ausencia de tensión, con señalización luminosa permanente, modelo ekor.ivds, conforme a la norma IEC 61243-5. Además, la celda ha sido ensayada ante los efectos de un arco interno, con clasificación tipo IAC – AFL 25 1s.

Se instalarán tres transformadores de intensidad toroidales, con las siguientes características: 200-400/5-5 A, 10 VA 5P20 y 10 VA 0,5F5.

La celda también incluye un compartimento de baja tensión (600 mm de ancho y 900 mm de alto) ubicado en la parte superior frontal, que contiene:

- Un selector de dos posiciones (Local – Remoto).
- Cuatro bloques de pruebas cortocircuitables con 4 elementos para la protección de los secundarios de los transformadores de intensidad de fase.
- Dos interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con contactos auxiliares (1NA + 1NC) para la protección de los circuitos de control y mando.

5.1.1.5 Módulo de medida en barras

El módulo de medida en barras está compuesto por un conjunto de 3 transformadores de tensión, montados sobre el embarrado general de las celdas. Estos transformadores son enchufables, aislados y apantallados, con una tensión asignada de 24 kV. Sus características incluyen una relación de transformación de 22.000:√3 - 110:√3 - 110:√3 - 110:3 V, con una potencia de 50 VA cl 0,5 y 50 VA cl 3P, y un factor de tensión de 1,2 Un en permanencia y 1,9 Un durante 8 horas.

En el compartimento de baja tensión de la celda donde se instale el conjunto de medida, se instalarán los siguientes elementos:

- 2 interruptores automáticos magnetotérmicos tetrapolares, con contactos auxiliares (1NA+1NC), para la protección de los secundarios de los transformadores de tensión.
- 1 interruptor automático magnetotérmico bipolar, con contactos auxiliares (1NA+1NC), para la protección de los secundarios de los transformadores de tensión.
- 1 resistencia de ferresonancia.

5.1.2 PARARRAYOS

Se instalarán tres autoválvulas de protección enchufables, de tipo PFISTERER o similar, en el transformador, conectadas directamente sobre la máquina a la salida de bornas MT.

5.1.3 REACTANCIAS Y RESISTENCIAS

Con objeto de limitar la corriente de defecto al no tener un neutro en el lado MT, en el lado MT 20 kV del transformador de potencia MT/AT de la subestación se generará un neutro artificial conectado a tierra mediante la instalación de una impedancia limitadora (reactancia en Zig-Zag en serie con resistencia) con las siguientes características:

- Tensión nominal: 20 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Alto voltaje. Tasas de aislamiento y BIL: según normas IEC
- Nº de Fases: 3
- Funcionamiento: Continuo.
- Corriente máxima/tiempo: 500 A, 30 segundos
- Instalación: exterior (ONAN).

5.1.4 CABLEADO SUBESTACION

Se seguirán los criterios de cálculo de intensidades máximas de cables hasta 400 mm² indicados en el RLAT, ITC – LAT- 06 y extrapolando estos datos a los cables de 500 y 630 mm² de Cu. En el esquema unifilar anexo en la documentación gráfica se puede apreciar en detalle el cableado eléctrico MT de la subestación.

El tendido de cables en el parque de la subestación se realizará siguiendo ciertas indicaciones clave.

- Los circuitos de los transformadores deben ir siempre en zanjas separadas de los circuitos de las líneas, y este principio también se aplicará a los circuitos de acoplamiento entre edificios o contenedores.
- Los cables de potencia deberán tenderse en zanjas independientes de los cables de control. En caso de que no sea posible mantener esta separación, ambos tipos de circuitos podrán compartir la misma zanja, siempre y cuando los cables de control estén debidamente protegidos mediante tabiques de separación o instalados en canalizaciones o tubos metálicos conectados a tierra.
- La disposición de los cables seguirá una configuración triangular dentro de tubulares embebidos en un prisma de hormigón. Se permitirá la instalación de un circuito por zanja, aunque en casos excepcionales podrán colocarse hasta dos circuitos por zanja.

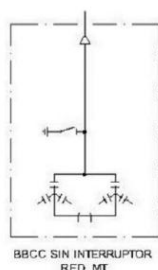
5.1.5 BATERÍA DE CONDENSADORES

Con el propósito de mejorar los niveles de tensión en la red, se instalará una batería de condensadores que permitirá reducir el flujo de potencia reactiva, la carga en las líneas y transformadores, así como las pérdidas técnicas.

La batería a instalar estará compuesta por los siguientes elementos:

- Un conjunto de condensadores conectados en doble estrella. Los neutros de ambas estrellas estarán unidos y aislados de tierra.
- Un transformador de intensidad ubicado en la unión de los neutros, destinado a la detección de posibles desequilibrios.
- Un seccionador de puesta a tierra con contactos auxiliares, accionados mediante un eje de operación.

La batería de condensadores se ubicará dentro de una envolvente metálica, diseñada para albergar como máximo 18 condensadores.



Se instalará una reactancia inductiva en serie a la entrada de las dos baterías, con el objetivo de reducir las sobrecorrientes que puedan generarse al conectar la batería o una batería adicional. Esta reactancia deberá tener una intensidad nominal de al menos 1.3 veces la intensidad asignada de la batería de condensadores.

El interruptor de protección para las baterías estará instalado en la celda asociada a estas. Este interruptor debe formar parte de una posición más de barras y no estar alojado en la misma

envolvente que la batería de condensadores. En sistemas de doble barra, será posible conectar el interruptor a cualquiera de las barras.

El líquido dieléctrico utilizado deberá estar libre de PCBs y, preferiblemente, compuesto por materiales biodegradables.

Características de la batería de condensadores:

| Características | Detalles |
|-------------------------------|---------------------|
| Tensión red | 20 kV |
| Potencia baterías | 3 MVar |
| Número total de condensadores | 12 |
| Número de estrellas | 2 |
| Toroidal de desequilibrio | 5/5 A, 10 VA, Cl. 1 |

5.2 APARAMENTA AT 66 KV

Como se ha mencionado anteriormente, la subestación eléctrica se ha diseñado con un único transformador MT/AT. Según la ITC-RAT-12 estarían englobados en el grupo B con tensión >36kV y ≤ 245 kV. Se seguirán los criterios establecidos en la norma UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2.

| Parámetro | Valor |
|--|---------------|
| Tensión nominal (Un): | 66 kV |
| Tensión más elevada para el material (Um): | 72,5 kV |
| Tensión soportada a frecuencia industrial (Uf): | 140 kV ef |
| Tensión soportada con onda de choque tipo rayo (Ul): | 325 kV cresta |
| Intensidad térmica de cortocircuito (I _{ter}): | 31,5 kA |
| Intensidad de cortocircuito (I _{cc}): | 80 kA |

La línea de fuga específica mínima será de 25 mm/kV para todas las instalaciones en intemperie. No será admisible la instalación de pararrayos en las barras.

Los elementos a considerar son:

- Transformador de potencia.
- Interruptor automático.
- Seccionador.
- Pararrayos.
- Transformadores de tensión inductivos.
- Transformadores de tensión capacitivos.
- Transformadores de intensidad.

- Conductores desnudos.
- Terminales
- Conversión aéreo-subterránea.

5.2.1 TRANSFORMADOR DE POTENCIA

Se instalará un único transformador 20/66 kV de 40 MVA de potencia. Este transformador MT/AT se encargará de elevar la tensión de la corriente proveniente de los centros de transformación a para posteriormente poder transportar y verter la energía generada por el parque en el punto de conexión.

El transformador de aislamiento galvánico tiene las siguientes características:

- Tensión Primaria: 66 kV $\pm 10\%$
- Tensión Secundaria: 20 kV
- Potencia Nominal: 40 MVA
- Regulación: $\pm 1.5\%$
- Impedancia de Cortocircuito (U_{cc}): 10%
- Refrigeración: ONAN (Oil Natural Air Natural)
- Conexión de Devanados: YNd11
- Conexión a Tierra: Neutro de AT conectado rígidamente a tierra

5.2.2 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

El interruptor automático de alta tensión permitirá la apertura e interrupción de la corriente en caso de fallas, aislando las zonas afectadas de la red. Se dispondrá de un único interruptor tripolar, en bastidor común, instalado en el lado de AT.



El equipo estará dotado de un mecanismo de accionamiento motorizado para la carga automática de muelles, garantizando su rearme automático tras cada operación. El accionamiento será

electromecánico tripolar, alimentado en corriente continua, con los correspondientes circuitos y dispositivos auxiliares de control y señalización, tanto eléctricos como mecánicos.

El interruptor contará con dos bobinas independientes de apertura, cada una con capacidad suficiente para efectuar la maniobra, y una bobina de cierre. Asimismo, dispondrá de sistema antibombeo en el circuito de mando, evitando el cierre repetitivo involuntario.

Se instalará una caja de control asociada que alojará los equipos auxiliares, los dispositivos de protección y los mecanismos de accionamiento. Será posible la maniobra del interruptor de forma manual, local o remota, integrándose en el sistema de telecontrol de la instalación.

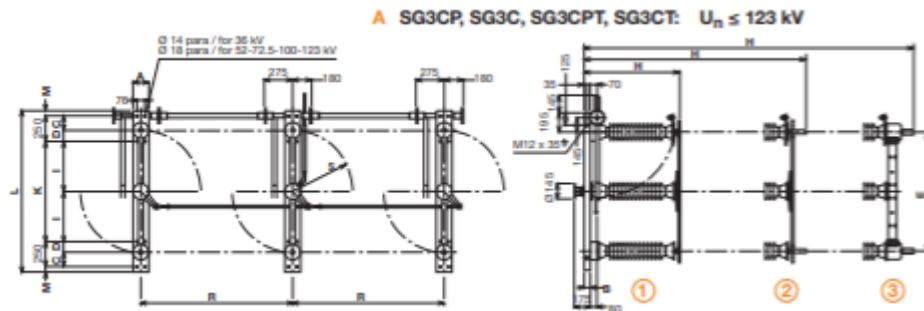
Se empleará un interruptor Siemens modelo 3AV1 o equivalente, de tecnología en vacío (sin SF₆), que cumpla con las normas UNE-EN IEC 62271-100 y normativa aplicable vigente, con las siguientes características:

| Especificación | Valor |
|---|---------------------|
| Tensión nominal | 3AV1 Blue 145 kV* |
| Unidades de interrupción por polo | 1 |
| Maniobras a corriente nominal (3.150 A) | 10.000 |
| Tiempo de interrupción | 3 ciclos y 2 ciclos |
| Corriente nominal | 3.150 A |
| Corriente corta duración admisible | 40 kA |
| Corriente de corte en cortocircuito | 40 kA |
| Frecuencia nominal | 50/60 Hz |
| Tensión soportada (frecuencia industrial) | 275 kV |
| Tensión soportada (impulso de rayo) | 650 kV |
| Duración del cortocircuito | 3 s |
| Corriente de cresta admisible (2,7 p.u.) | 108 kA |
| Factor de tensión capacitiva | 1,4 p.u. |
| Rango de temperatura | -60 a +55 °C |

5.2.3 SECCIONADOR

El seccionador permite desconectar circuitos eléctricos bajo condiciones sin carga para aislar circuitos en caso de necesidad. Se dispondrá de un seccionador de tres polos de dos columnas giratorias cada uno, con apertura central. El accionamiento será manual y se dispondrá de

cuchillas de puesta a tierra con dispositivo de enclavamiento mecánico entre estas y las cuchillas principales. La maniobra de las cuchillas principales y la de las cuchillas de puesta a tierra se realizará de forma simultánea en los tres polos del seccionador.



Se utilizará un seccionador MESA modelo SG3C-72/1250 o similar. Las características principales son las siguientes:

| Parámetro | Valor |
|--|------------|
| Tensión más elevada para el material | 72,5 kV |
| Corriente asignada en servicio continuo | 1250 A |
| Tensión soportada frecuencia industrial, bajo lluvia, a tierra y entre polos | 140 kV |
| Tensión soportada frecuencia industrial, bajo lluvia, sobre la distancia de seccionamiento | 160 kV |
| Tensión soportada rayo, a tierra y entre polos | 325 kV |
| Tensión soportada rayo sobre distancia de seccionamiento | 375 kV |
| Corriente admisible de corta duración (1 seg) | 31,5 kA |
| Valor de cresta de la corriente admisible asignada | 80 kA |
| Accionamiento cuchillas principales | Motorizado |
| Accionamiento cuchillas puesta a tierra | Motorizado |

5.2.4 PARARRAYOS

Un pararrayos es un dispositivo utilizado en sistemas eléctricos para proteger equipos y líneas eléctricas contra sobretensiones transitorias, como las causadas por rayos o maniobras de conmutación. Se instalarán un total de 6 pararrayos unipolares en el lado AT de la subestación, 3 a la entrada de las líneas en la subestación y tres junto al transformador de potencia. En ningún caso se instalarán pararrayos en las barras.



Se utilizarán un pararrayos Siemens modelo 3EL1 o similar. Las características de los pararrayos serán las siguientes:

| Parámetro | Valor |
|--|-----------------------|
| Tensión nominal de la red | 66 kV |
| Tensión más elevada para el material | 72,5 kV |
| Tensión asignada servicio continuo Uc | 48 kV |
| Tensión asignada Ur | 60 kV |
| Frecuencia nominal | 50 Hz |
| Corriente nominal de descarga (onda 8/20 µseg) | 10 kA |
| Clase de descarga | 3 |
| Aislamiento externo | Goma-silicona |
| Contador de descarga | Individual (incluido) |

5.2.5 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN INDUCTIVOS

Los transformadores de tensión (TT) son dispositivos eléctricos diseñados para transformar niveles altos de tensión en valores más bajos, adecuados para su uso en equipos de medición, protección y control.

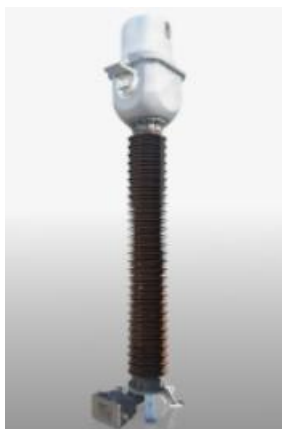


Dado que la comunicación entre subestaciones se producirá por fibra óptica se ha optado por transformadores de tensión inductivos, cuyo funcionamiento se basa en el principio de inducción electromagnética, utilizando un núcleo magnético y, en este caso, tres devanados de salida.

| Especificación | Valor |
|---|--|
| Tensión nominal de la red | 66 kV |
| Tensión más elevada para el material | 72,5 kV |
| Relación de transformación | $66/\sqrt{3} - 0,11/\sqrt{3} - 0,11/\sqrt{3} - 0,11/\sqrt{3}$ kV |
| Potencias y clases de precisión: 1° Arrollamiento | 10 VA cl.0,2 indistintamente |
| Potencias y clases de precisión: 2° Arrollamiento | 20 VA cl.0,5-3P indistintamente |
| Potencias y clases de precisión: 3° Arrollamiento | 20 VA cl.0,5-3P indistintamente |
| Factor de tensión | 1,2 continuo – 1,5 durante 30 seg |

5.2.6 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

Los transformadores de intensidad (TI) son dispositivos eléctricos diseñados para transformar niveles altos de intensidad en valores más bajos, adecuados para su uso en equipos de medición, protección y control.



Se instalarán transformadores de intensidad toroidales, seleccionando adecuadamente la relación en el primario según la intensidad de falta prevista. La relación de transformación deberá garantizar que no se produzca saturación durante las corrientes de cortocircuito estimadas en la subestación. Para ello, se considerará tanto la relación de transformación como el factor límite de precisión asociado a los secundarios de protección, asegurando que la intensidad de cortocircuito prevista no supere el producto de la intensidad nominal primaria por el factor límite de precisión. Este criterio será especialmente prioritario cuando los transformadores de intensidad alimenten protecciones diferenciales.

Se instalarán TIs con las siguientes características:

| Especificación | Valor |
|--------------------------------------|-----------------|
| Tensión más elevada para el material | Um = 72,5 kV |
| Relación de transformación 1 | 200-400/5-5 A |
| Potencia y clase de precisión 1 | 10 VA, Cl. 0,2s |
| Potencia y clase de precisión 2 | 20 VA, Cl. 0,5s |
| Relación de transformación 2 | 200-400/5-5 A |
| Potencia y clase de precisión 3 | 30 VA, Cl. 5P20 |
| Potencia y clase de precisión 4 | 30 VA, Cl. 5P20 |

5.2.7 CONDUCTORES DESNUDOS

Las conexiones entre elementos de la subestación se realizarán mediante conductor desnudo unipolar de aluminio reforzado tipo ACSR (Aluminum Conductor Steel Reinforced) denominación 242-AL1/39-ST1A (LA-280). Las características del cable son las siguientes:



| Parámetro | Valor |
|-----------------------------|---|
| Naturaleza del conductor | 26 hilos de aluminio + 7 hilos de acero |
| Denominación | 242-AL1/39-ST1A (LA-280) |
| Sección real | 281,1 mm ² |
| Diámetro aparente | 21,8 mm |
| Intensidad admisible AT=40° | 548,98 A |
| Nº conductores por fase | 1 |
| Peso | 0,976 kg/m |

5.2.8 TERMINALES

Los terminales se instalan en los extremos de los cables eléctricos para garantizar una unión eficiente con otros componentes de la red, asegurando al mismo tiempo el aislamiento hasta el punto de conexión. Estos elementos no deben limitar la capacidad de transporte del cable bajo

condiciones normales de operación o en situaciones de sobrecarga, y deben soportar las mismas corrientes de cortocircuito definidas para el cable sobre el cual se instalan.

Para asegurar una correcta compatibilidad entre el cable y los terminales durante su montaje, los diámetros nominales y las tolerancias de fabricación del conductor y del aislamiento deben ajustarse a los valores propios del tipo de cableado escogido.

Los terminales se componen de dos partes principales, de acuerdo con sus funciones. La parte mecánica incluye los elementos de conexión del conductor y la pantalla del cable, así como la envolvente o cubierta exterior que protege al conjunto. Por otro lado, la parte eléctrica está constituida por materiales diseñados para soportar el gradiente eléctrico en la parte central del terminal y en las zonas de transición entre el terminal y el cable.



Los terminales de exterior serán termorretráctiles con aisladores de material composite para tensiones de 66 kV. En ellos se emplea un tubo termorretráctil que cubre la superficie del aislamiento en el terminal. Este tubo, al solaparse sobre el semiconductor exterior del cable, permite un control efectivo del campo eléctrico, distribuyéndolo uniformemente a lo largo del terminal y evitando la concentración de líneas de campo en la zona donde finaliza el semiconductor exterior. Este diseño asegura un desempeño confiable del terminal en condiciones normales de operación.

El conjunto del terminal se recubre posteriormente con un segundo tubo termo-retráctil que posee propiedades anti-tracking, es decir, resistencia a la formación de corrientes superficiales, y se instalan campanas diseñadas para extender la línea de fuga. Estos materiales son resistentes al agua y a la corrosión, lo que garantiza su durabilidad y funcionalidad en entornos adversos.

La línea de fuga de estos terminales será de 25 mm/kV ya que se trata de una instalación en intemperie, considerando un nivel de contaminación de zona de contaminación industrial y de acuerdo con la norma UNE 21-062-80/2.

5.2.9 CONVERSIÓN AEREO-SUBTERRÁNEA

A la entrada/salida de las subestaciones y del corralito de medida, se dispondrá de apoyos de conversión aéreo-subterránea para pasar de tramo aéreo a soterrado y viceversa. En el cuerpo del apoyo, se utilizarán estructuras accesorias para el soporte de abrazaderas de sujeción. Estas serán de material no magnético, como nylon o teflón, y se colocarán con una separación máxima de 1,5 metros.

En la parte inferior del apoyo, el cable estará protegido mediante un tubo o canaleta metálica que cubrirá las ternas. Esta protección se empotrará en la cimentación y se obturará en la parte superior con espuma de poliuretano expandido para evitar la entrada de agua. La protección sobresaldrá 2,5 metros desde la cimentación.

5.3 SISTEMA DE MEDIDA

La elección de los transformadores de medida debe garantizar la independencia de los sistemas de protección, precisión y un consumo acorde con las necesidades del sistema. Se instalarán transformadores de intensidad y los transformadores de tensión, cada uno con características específicas que se detallan a continuación.

Los **transformadores de intensidad** serán de tipo monofásico, con el primario conectado en serie con el circuito principal. Estarán equipados con dos o tres arrollamientos secundarios independientes, dependiendo de los requerimientos de medida y protección. Para ciertas funciones de protección, como las relacionadas con la detección diferencial, se utilizarán transformadores toroidales. Cabe destacar que no se permite el cambio de relación mediante tomas en los arrollamientos secundarios en los transformadores de intensidad que no sean toroidales.

Por otro lado, los **transformadores de tensión** serán también monofásicos, con un extremo del arrollamiento primario conectado directamente a tierra. Los secundarios estarán separados en dos o tres arrollamientos según las necesidades de medida y protección.

En cuanto a las conexiones, todos los circuitos secundarios de ambos tipos de transformadores deberán estar conectados a tierra en un único punto, situado lo más cerca posible de las bornas del transformador. Esto asegura la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema.

La potencia de cada devanado debe dimensionarse para que sea suficiente, con un margen adecuado, para cubrir el consumo total de las protecciones, los conexionados y otros dispositivos asociados. Es fundamental que la carga en el circuito secundario se mantenga entre el 25 % y el 100 % de la potencia de precisión, ya que esta es la franja en la que el transformador conserva su clase de precisión. En caso de que el transformador esté excesivamente descargado (menos del 25 %), se deberá incrementar su carga mediante una resistencia adicional que eleve la carga efectiva al menos al 50 %. En los transformadores de intensidad, esta resistencia se conectará en serie con el circuito secundario, mientras que en los transformadores de tensión se colocará en paralelo, justo en las bornas del secundario.

La elección de la relación de transformación en los transformadores de intensidad (I_p/I_s) se hará considerando la necesidad de evitar la saturación durante faltas. Esto implica que las corrientes de cortocircuito previstas en la subestación no deben exceder el valor del producto entre la intensidad nominal primaria y el factor límite de precisión del secundario de protección. Este

criterio es particularmente relevante cuando los transformadores alimentan protecciones diferenciales. Además, para mantener la precisión en la medida, se procurará que la intensidad prevista sea próxima, pero inferior, a la intensidad nominal del transformador.

En el esquema unifilar de la documentación gráfica anexa se puede apreciar la ubicación y características de los equipos de medida.

5.3.1 SISTEMA DE MEDIDA PARA FACTURACIÓN

Los sistemas de medida y los equipos asociados deberán cumplir con lo establecido en el RD 1110/2007 y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobadas mediante la Orden de 12 de abril de 1999.

5.4 SISTEMAS DE CONTROL Y COMUNICACIÓN

El Sistema Integrado de Control y Protección (SICP) está compuesto por elementos que permiten realizar funciones de control local, telecontrol, protección y medida. Este sistema utiliza una arquitectura distribuida con dos niveles jerárquicos diferenciados: Nivel de Instalación y Nivel de Posición, cada uno con funciones específicas.

5.4.1 NIVEL DE INSTALACIÓN

Este nivel incluye el equipamiento que realiza funciones globales, afectando a toda la instalación. Los principales componentes son:

- Unidad de Control de Subestación (UCS): Es el elemento central para el control unificado de la subestación. Su función principal es gestionar las comunicaciones y la transferencia de información entre los diferentes niveles jerárquicos y con los Centros de Control.
- Terminal de Operación Local: Permite supervisar la instalación mediante diagramas mímicos dinámicos, monitorizar alarmas, consultar medidas y realizar maniobras locales sobre dispositivos motorizados.
- Terminal de Teleacceso: Actúa como un gateway inteligente, conectando el sistema central de análisis de incidentes y telemantenimiento con las unidades de nivel inferior situadas en los armarios de posición.

5.4.2 NIVEL DE POSICIÓN

Este nivel se encarga de las funciones de protección, control, medida y mando local de cada posición eléctrica de la subestación. Las Unidades de Control de Posición (UCP) son los elementos principales de este nivel y se conectan a la UCS mediante un protocolo de comunicaciones. Desde un punto de vista funcional, las UCP se clasifican en:

- UCP de Control
- UCP de Protección
- UCP de Medida

Para el presente proyecto se utilizará un equipo multifunción que integra las funciones de protección, control y medida en un solo equipo.

La red de comunicaciones del SICP se instalará en las conducciones de cables de la subestación y estará compuesta por fibra óptica de vidrio tipo 62,5/125 μm , protegida contra la acción de roedores. Esta red garantizará la conectividad entre los distintos componentes del sistema y los Centros de Control.

5.4.3 COMUNICACIÓN UCS-UCP

La UCS debe establecer comunicación con las UCPs, con el exterior (Centros de Control, despachos de monitorización y análisis de incidencias, entre otros) y con otros elementos del SICP, como el Terminal Local o el GPS. Además, algunas UCPs requieren un enlace adicional con el Terminal de Teleacceso, que permita un acceso externo para funciones específicas.

El enlace entre la UCS y las UCPs se realiza mediante una conexión en estrella, utilizando convertidores electro-ópticos y fibra óptica de vidrio. Esta configuración asegura que un fallo simple en la UCS, como el de un convertidor o una placa de comunicaciones, no deje sin telecontrol un número crítico de posiciones. Asimismo, la pérdida de alimentación de una UCP no debe interrumpir la comunicación con el resto de las UCPs conectadas al mismo canal.

Por otro lado, el Terminal de Teleacceso define una red secundaria paralela a la red principal UCS-UCPs. Esta red no es crítica y permite el acceso externo a determinadas UCPs sin necesidad de un acceso continuo o simultáneo. La conexión se realiza mediante un anillo de fibra óptica redundante, con equipos concentradores ubicados en los armarios de posición. Estos equipos permiten la comunicación con todas las UCPs asociadas, independientemente del protocolo utilizado, identificando cada UCP mediante una dirección única dentro del sistema.

5.5 FUNCIONES DE PROTECCIÓN

En las posiciones de Alta Tensión (AT), los relés multifunción se instalarán en los armarios de protección. Para las posiciones de Media Tensión (MT), los relés estarán integrados en las propias celdas e incluirán, además de las funciones protectivas específicas, capacidades de control de la posición.

La configuración incluye un esquema completo y redundante de protecciones para el transformador, línea AT y sistema de PAT, incluyendo las siguientes funciones normalizadas según ANSI:

a) Protecciones de línea (lado AT)

- 87L: Protección diferencial de línea.
- 21/21N: Impedancia (distancia), fases y neutro.
- 67N: Protección direccional de tierra.
- 59, 27: Sobre y subtensión.
- 2: Sincronismo.
- 50BF: Fallo de interruptor.
- 86FI: Bloqueo de fallo interno.

b) Protecciones de transformador

- 87T: Protección diferencial de trafo.
- 50AT/51AT: Sobrecorriente AT (instantánea y temporizada).
- 50G/51G: Sobrecorriente de tierra.
- 50MT/51MT: Sobrecorriente MT.
- 63B, 63L, 63J, 63LCTC: Relés de protección por presión y gas en transformadores.
- 26T, 49T: Temperatura del transformador.
- 59N: Sobrevoltaje del neutro.
- 90: Supervisión general (en TMS).
- 86T1: Bloqueo de disparo trafo.

c) Protección de la reactancia PAT

- 50/51, 50N/51N: Sobrecorrientes.
- 63BZX, 63LZX, 26TZX: Alarmas de gas, presión y temperatura de la reactancia.
- 50BF-TZ: Protección de fallo de interruptor en reactancia (ajuste mínimo 2–3s).

d) Automatismos y bloqueos

- 79: Reenganche automático.
- 86: Bloqueo de cierre por fallo (con rearme local y remoto).
- 94: Relés de disparo.
- 85: Teleprotección (para funciones de línea).

Se prevé redisparo sobre la misma bobina (no cruzado), conforme a la lógica descrita en el esquema funcional, permitiendo mayor fiabilidad sin redundancia innecesaria.

5.6 PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra de la subestación se divide en dos componentes principales: puesta a tierra inferior y puesta a tierra superior.

La puesta a tierra inferior consiste en un sistema enterrado formado por una malla de cobre desnudo. Su diseño permite disipar corrientes de defecto, estabilizar el potencial eléctrico de la instalación y minimizar los riesgos asociados a tensiones de paso y de contacto. Además, protege las estructuras metálicas y los equipos eléctricos contra posibles daños derivados de estas corrientes.

Por otra parte, la puesta a tierra superior está compuesta por pararrayos y sistemas de apantallamiento. Su función principal es proteger las instalaciones contra descargas atmosféricas

directas, asegurando la seguridad tanto de los equipos como de las personas frente a impactos de rayos.

5.6.1 PUESTA A TIERRA INFERIOR

El sistema de puesta a tierra inferior cumplirá las siguientes funciones:

- Proteger al personal y a los equipos contra valores de potencial peligrosos.
- Proporcionar un camino a tierra para aquellas a las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctrico.
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de falta a tierra.

El sistema de puesta a tierra estará formado por:

- Electrodo de puesta a tierra.
- Líneas de tierra
- Puesta a tierra de protección.
- Puesta a tierra de servicio.
- Interconexión de las instalaciones de tierra

5.6.1.1 Electrodo de puesta a tierra

El electrodo de puesta a tierra está constituido por una malla enterrada de cable desnudo de cobre de 95 mm² a una profundidad de 80 cm. Los conductores en el terreno se tenderán formando una retícula, estando dimensionado de manera que al dispersar la máxima corriente de fallo las tensiones de paso y de contacto estén dentro de los límites admisibles por el vigente reglamento (Instrucción ITC-RAT-13). Los cables desnudos que forman la malla estarán enterrados en zanjas cubiertas por tierra vegetal. Para el cálculo de dichas tensiones de paso y contacto, así como el diseño de la malla de puesta a tierra, se tomará un tiempo de despeje de falta de un segundo.

5.6.1.2 Líneas de tierra

La conexión a la malla de los bastidores, y de todos aquellos elementos que deban ponerse a tierra, se realizará mediante dos conductores de cobre en paralelo, de 95 mm² cada uno, o doble pletina de cobre de 25x3mm. Para obtener valores admisibles desde el exterior de la valla metálica de la subestación, la red general de tierras se extenderá 1 metro por fuera de dicha valla y el vallado se conectará a la red de tierras en tramos regulares mediante latiguillos de tierra.

Las instrucciones generales de puesta a tierra serán las indicadas por la ITC-RAT13, que se detallan a continuación:

5.6.1.3 Puesta a tierra de protección

se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Se conectarán a las tierras de protección, salvo las excepciones señaladas en los apartados que se citan, entre otros, los siguientes elementos:

- a) Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- b) Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- c) Las puertas metálicas de los locales.
- d) Las vallas y las cercas metálicas.
- e) Los soportes, etc.
- f) Las estructuras y armaduras metálicas del edificio que contendrá la instalación de alta tensión.
- g) Los blindajes metálicos de los cables.
- h) Las tuberías y conductos metálicos.
- i) Las carcasas de los transformadores.

5.6.1.4 Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a las tierras de servicio los elementos de la instalación, y entre ellos:

- Los neutros de los transformadores de potencia y los neutros de B.T. de los transformadores de SSAA. El neutro del transformador de SSAA y el neutro del lado AT 66 kV del transformador de potencia se conectarán rígidamente a tierra. En el lado MT 20 kV del transformador de potencia se generará un neutro artificial conectado a tierra mediante impedancia limitadora (reactancia en Zig-Zag en serie con resistencia).
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

-Interconexión de las instalaciones de tierra: las puestas a tierra de protección y de servicio de una instalación deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general.

El dimensionamiento se llevará a cabo considerando una intensidad de defecto a tierra definida por E-distribución en función de la ubicación de la instalación. La duración del defecto será de 0,5 segundos para el cálculo de las tensiones de paso y contacto, y de 1 segundo para el dimensionamiento de los conductores. El sistema contará con un electrodo compuesto por una malla enterrada de cable de cobre desnudo, utilizando conductores de cobre con una sección de 95 mm². Además, se garantizará que las tensiones de paso se mantengan por debajo de los valores máximos permitidos por la normativa ITC-RAT 13, asegurando el cumplimiento de los requisitos de seguridad.

5.6.2 PUESTA A TIERRA SUPERIOR

El sistema de puesta a tierra superior está formado por pararrayos Franklin, los cuales se instalan estratégicamente para proteger las instalaciones contra descargas atmosféricas. Estos pararrayos se ubican sobre el pórtico de amarre de las líneas y en soportes próximos a los transformadores, garantizando una cobertura efectiva.

Como protección contra descargas atmosféricas directas sobre la subestación se utilizará un sistema de apantallamiento con puntas Franklin y cable de guarda que asegure la seguridad de los equipos y de las personas.

5.7 SISTEMAS AUXILIARES

El sistema de servicios auxiliares estará compuesto por el equipamiento necesario para cubrir las necesidades de alimentación en corriente alterna y continua, de forma que se garantice el grado de seguridad y duplicidad exigido a la instalación.

Las tensiones nominales de los distintos equipos a alimentar, y su tolerancia admisible, son las siguientes:

| <i>APLICACIÓN</i> | |
|--|------------------------|
| Motores de los accionamientos | |
| - De los interruptores | 125 V c.c. (+10% -15%) |
| - De los seccionadores (en c.a.) | 400/230 V c.a. (±10%) |
| Motores trifásicos refrigeración transformadores | 400/230 V c.a. (±10%) |
| Sistema de control local | 125 V c.c. (+10% -15%) |
| Equipo de mando transformadores | 230 V c.a. (±15%) |
| Equipos de protección, control y telecontrol | 125 V c.c. (+15% -20%) |
| Sistema Telecomunicaciones | 48 V c.c. (+10% -20%) |
| Resistencias de caldeo | 230 V c.a. (±15%) |

Los componentes de los cuadros de distribución de servicios auxiliares se instalarán en armarios metálicos, diseñados conforme a la norma GE NNC002. En el caso de los armarios TSA, estos serán sin bastidor y con puerta ciega.

Se dispondrá de dos cuadros de distribución de servicios auxiliares independientes, uno para corriente alterna y otro para corriente continua.

5.7.1 CORRIENTE ALTERNA

El sistema de servicios auxiliares en corriente alterna incluirá el equipamiento necesario para cubrir las necesidades de alimentación en corriente alterna y continua, garantizando el grado de seguridad y duplicidad exigido para la instalación. La función principal del sistema de servicios auxiliares de corriente alterna será alimentar las siguientes cargas:

- Alumbrado interior y exterior.

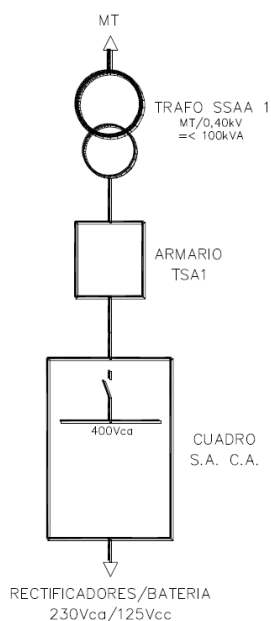
- Climatización y tomas de fuerza.
- Refrigeración y accionamiento de regulación de los transformadores.
- Rectificadores de carga de las baterías de 125 V c.c.
- Sistema de comunicaciones (rectificadores/baterías de 48 V c.c.).
- Calefacción de la aparamenta.
- Extracción de aire y bombas.
- Sistemas de extinción automática.
- Ventilación de salas.
- Otros sistemas (antiincendios, antiintrusismo, etc.).

Los servicios auxiliares de corriente alterna estarán compuestos por un transformador que deberá ser capaz de soportar las cargas de toda la subestación. Tendrá las siguientes características:

- Relación de transformación: 20 / 0,4 kV.
- Potencia 100 kVA
- Grupo de conexión: Dyn11.

La alimentación del transformador auxiliar se realizará desde las barras de MT. Dispondrá de su propia celda y la salida se conectará a un armario de servicios auxiliares (TSA), equipado con un interruptor motorizado y contadores de energía, instalados por E-distribución para consumos propios.

El armario TSA se conectará al cuadro de distribución de C.A., formado por un único cuadro con barra única y dos entradas.



5.7.2 CORRIENTE CONTINUA

La alimentación de corriente continua se suministrará mediante dos sistemas independientes de baterías de 125 V c.c. (batería 1 y batería 2), que podrán conectarse entre sí en caso de fallo de uno de los sistemas. Cada batería será alimentada por equipos rectificadores integrados en los armarios correspondientes, con una capacidad de 100 Ah por módulo, conforme a las especificaciones establecidas en la norma SNC001 para módulos de alimentación de corriente continua.

En el sistema de 125 V c.c., los márgenes operativos permitidos serán de +10% y -15%. Las baterías empleadas serán de tecnología de níquel-cadmio (Ni-Cd).

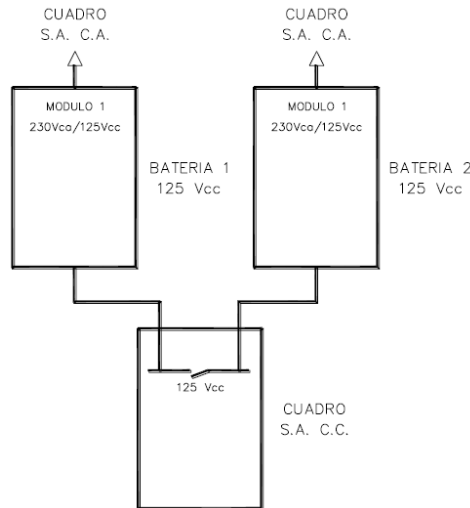
El tiempo mínimo de autonomía será de 14 horas. Durante este periodo, las baterías deberán garantizar el suministro continuo de la máxima intensidad de descarga sin que la tensión descienda por debajo de 1,1 V por elemento.

Los servicios que requieren alimentación de 125 V c.c. se conectarán al sistema de batería 1 o al sistema de batería 2, a través de embarrados diseñados para soportar la intensidad de distribución y protegidos con interruptores específicos para cada circuito de salida. Estos embarrados e interruptores estarán alojados en el cuadro de distribución de 125 V c.c., el cual incluirá un módulo de vigilancia dedicado para cada batería. La distribución de cargas por sistema de baterías será la siguiente:

- **Sistema de batería 1:**
 - Circuitos de control y del 1er sistema de protección.
 - Circuitos del 3er sistema de protección (equipo multifunción de barras).
 - Circuitos de control auxiliares.
 - Unidad de Control de Subestación (UCS) y sistema de telecontrol.
 - Sistema de medición para facturación.

- **Sistema de batería 2:**
 - Circuitos del 2º sistema de protección.
 - Circuitos del 4º sistema de protección (protecciones específicas del transformador).
 - Circuitos de energía para motores de accionamientos eléctricos de la aparamenta.

El cuadro de distribución de corriente continua estará constituido por un único armario, que será alimentado por un módulo rectificador-batería correspondiente a la batería 1 y otro a la batería 2.



La alimentación de los equipos de comunicaciones se efectuará a 48 V c.c. En instalaciones clasificadas como nodos principales de comunicación, cuya pérdida implicaría la indisponibilidad de las comunicaciones en otros centros, la alimentación se realizará mediante conjuntos rectificador-batería para garantizar la continuidad del servicio. En instalaciones que no se consideren nodos principales, la alimentación a 48 V c.c. se suministrará a través de convertidores 125/48 V c.c.

Los requisitos específicos para los sistemas de alimentación de las comunicaciones están definidos en la norma de referencia SNJ001, Procedimiento de Telecomunicaciones en Instalaciones AT.

5.8 COMUNICACIONES

Las vías de comunicación para el telecontrol de la subestación y el teledisparo se establecerán mediante fibra óptica tendida conjuntamente con el cable. No se utilizará tecnología de onda portadora.

El sistema de comunicaciones deberá garantizar la capacidad de mando y monitorización remota de la subestación, así como la ejecución de las funciones de telemando, telegestión y telemedida desde el Centro de Control de E-distribución.

Las especificaciones técnicas del sistema de comunicaciones y de los equipos que lo integran (como armarios, concentradores y puertos) están detalladas en el documento SRZ001 Especificaciones Técnicas de Subestaciones AT/MT, así como en la norma informativa de referencia de e-distribución SNJ001 Telecomunicaciones en Instalaciones AT. El cable de fibra óptica estará formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección anti-roedores, garantizando una vida media superior a 25 años y una temperatura máxima continua en servicio de 90° C, con las siguientes características:

| Parámetro | Especificación |
|--|---------------------------------------|
| Número de fibras | 48 |
| Diámetro exterior del cable (mm) | ≤ 18 |
| Resistencia a la tracción máxima (daN) | ≥ 1.000 |
| Masa (kg/km) | ≤ 300 |
| Radio de curvatura (mm) | ≤ 300 |
| Disposición de tubos | 4 tubos de 12 fibras |
| Humedad relativa | Mínima: 65% hasta 55°C |
| Margen de Temperatura | -20°C a +70°C |
| Tipos de Fibra (norma de referencia) | Monomodo convencional (ITU-T G.652.D) |

5.9 OBRA CIVIL

En este apartado se definen los criterios de construcción de la nueva subestación, como explanación del terreno, diseño de red de tierras, diseño y distribución de canales y drenajes.

5.9.1 UBICACIÓN, ACCESOS Y ADECUACIÓN DEL TERRENO

El terreno es llano y apto para la instalación de las nuevas infraestructuras. Previamente a la ejecución de las obras se desbrozará y limpiará el terreno. Los movimientos de tierra necesarios para obtener una plataforma a cota uniforme son nulos o mínimos.

Se realizará un nuevo acceso para las instalaciones en el perímetro este de la parcela.

5.9.2 URBANIZADO DEL PARQUE Y VIALES

El acceso a la subestación se realizará a través de un vial no asfaltado pero sí lo suficientemente compacto como para permitir el tránsito de grúas y góndolas de transporte necesarias durante el montaje y mantenimiento de los transformadores de potencia.

5.9.3 VALLADO PERIMETRAL

El cierre perimetral de la subestación se realizará con una valla de 2,50 m de altura, fabricada en material electrosoldado y galvanizado.

Los postes de sujeción serán de sección circular y estarán anclados a un murete de hormigón armado para garantizar estabilidad y durabilidad. Además, la valla estará conectada a la red de tierras de la subestación en tramos regulares, asegurando su integración con el sistema de protección eléctrica.

5.9.4 BANCADA TRANSFORMADOR

La bancada de los transformadores se diseñará como una viga elástica apoyada directamente sobre el terreno, capaz de soportar una carga uniformemente distribuida equivalente a la presión ejercida por toda la fundación, considerando una acción de 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio de la bancada.

5.9.5 EDIFICIO

El edificio está diseñado para alojar la sala de control, el transformador auxiliar y las celdas MT de la subestación. Dichas celdas estarán dispuestas en dos líneas y tendrá un foso de cables accesible (ver documentación gráfica).

El edificio será de tipo prefabricado con un sistema estructural basado en pilares, configurado en forma de prisma rectangular que albergará las diferentes dependencias.

El edificio dispondrá de dos zonas diferenciadas y separadas, la sala de control y equipos y la sala de cabinas MT.

5.9.5.1 Sala control y equipos

La sala estará ubicada junto a la sala de celdas de Media Tensión (MT). En su interior se alojarán los armarios de Control y Protecciones, los cuadros de Servicios Auxiliares y el resto del equipamiento necesario para la subestación. Adicionalmente, también se ubicará el transformador de SSAA. Se incluirá un depósito ubicado bajo el transformador para la recogida de aceite en caso de derrame, así como una barrera metálica destinada a evitar el contacto accidental con partes en tensión.

Los cables de control se instalarán bajo un falso suelo situado sobre la solera, mientras que el cubículo contará con las canalizaciones necesarias para la conexión de los cables de control y potencia.

5.9.5.2 Sala cabinas MT

La sala de cabinas de Media Tensión estará equipada con un foso de cables accesible mediante dos escaleras de pates, ubicadas en los extremos de cada fila de cabinas. Los muros de la sala se construirán en hormigón armado, y el suelo sobre el que se apoyen las cabinas será un forjado colaborante de chapa.

El edificio contará con un sistema de climatización por bomba de calor, con termostatos situados en la zona de control del edificio, que mantendrán condiciones uniformes de temperatura en su interior. Además, estará equipado con un sistema anti-intrusismo con alarma, junto con sistemas de detección, alarma y extinción de incendios, que garantizarán la seguridad de las instalaciones.

El sistema de alumbrado cumplirá con los niveles luminosos reglamentarios. El alumbrado normal se realizará mediante conducciones semiestancas con equipos de fluorescencia de alto factor, distribuidos uniformemente en falso techo en la zona de control para evitar sombras y áreas de baja luminosidad que dificulten las tareas de operación. Los circuitos de alumbrado estarán alimentados desde el cuadro de Servicios Auxiliares, que incluirá interruptores magnetotérmicos y dispositivos de protección diferencial.

Además, el edificio estará dotado de un sistema de alumbrado de emergencia con arranque instantáneo en caso de ausencia de tensión principal. Estos equipos autónomos cumplirán con los requisitos de potencia y rendimiento reglamentarios y, además de garantizar la iluminación en situaciones de emergencia, señalarán las salidas y rutas de evacuación del personal.

5.9.6 ESTRUCTURA METÁLICA

Para el amarre de las líneas y el soporte de elementos, se utilizarán estructuras metálicas fabricadas con perfiles angulares de la serie estándar de producción nacional. Estas estructuras estarán elaboradas con acero S275JR conforme a la normativa CTE-SE-A, cumpliendo con los requisitos de calidad soldable. La protección superficial se realizará mediante galvanizado en caliente, según la norma EN/ISO 1461, con un recubrimiento de zinc de 5 gramos por decímetro cuadrado de superficie galvanizada.

Los soportes estarán diseñados para soportar las siguientes cargas:

- Peso propio.
- Cargas estáticas transmitidas por los equipos.
- Cargas dinámicas generadas por el aparillaje de maniobra.

La acción del viento, calculada para una velocidad de 29 m/s, actuando perpendicularmente a las superficies expuestas.

Todos los elementos sometidos a estas acciones se dimensionarán de manera que no se sobrepasen tensiones de 2.600 kg/cm², garantizando así su resistencia y seguridad.

5.9.7 ALUMBRADO

El sistema de alumbrado cumplirá con lo establecido en el RD 1890/2008, "Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07 y la normativa relativa a contaminación lumínica y protección del ambiente nocturno.

El alumbrado general será alimentado desde la red general a través del cuadro de distribución de servicios auxiliares de la subestación y se organizará en dos sistemas principales:

5.10 SISTEMAS DE SEGURIDAD

5.10.1 SEGURIDAD ANTI-INTRUSOS

El sistema anti-intrusismo tiene como objetivo principal detectar, discriminar y transmitir al centro de control remoto la presencia de personas no autorizadas dentro de las instalaciones. El diseño del sistema dependerá de la ubicación de la subestación (rural o urbana) y del tipo de instalación a proteger (exterior, mixta o interior), ajustándose a las características constructivas de los recintos y a los riesgos específicos, como el robo de cable de cobre.

Componentes del Sistema Anti-Intrusismo

El sistema estará compuesto por los siguientes elementos:

- Detección perimetral en exteriores: Mediante barreras de infrarrojos, microondas o detectores volumétricos.
- Detección de presencia en interiores: Contactos magnéticos en las puertas de acceso a recintos cerrados y detectores de presencia.

- Centralización de alarmas: Una central de alarmas que gestione todas las señales de detección, integrada con el sistema de seguridad general y CCTV.
- Videovigilancia: Cámaras domo, equipos de videograbación y sistemas de transmisión y recepción de vídeo por fibra óptica.
- Armario de centralización: Contendrá los equipos necesarios, como el videograbador, central de alarmas, sistema de transmisión por fibra óptica, repartidor óptico, fuentes de alimentación, entre otros.

El acceso estará protegido por un vallado perimetral completo y homogéneo con una puerta automatizada que garantice un nivel de resistencia acorde con el cerramiento. Las puertas de acceso serán de seguridad, con resistencia adecuada contra herramientas como sierras, martillos y taladros portátiles.

Además, se instalarán contactos magnéticos en todas las puertas de entrada y salida, tanto del perímetro exterior como del edificio. El acceso estará controlado mediante un sistema de llaves maestras, que permitirá unificar el control de entrada a todas las salas.

El sistema de detección de intrusismo incluirá una central de alarmas con capacidad para gestionar las zonas de detección necesarias, integrando la señalización local con el sistema de comunicaciones. Esta central podrá ser compartida con el sistema antiincendios y dispondrá de suficientes zonas para cubrir ambos sistemas.

La puerta motorizada de acceso al recinto contará con un sistema de control según lo indicado en estas especificaciones.

5.10.2 SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

El sistema de protección contra incendios tiene como objetivo la detección rápida y automática de incendios sin necesidad de intervención humana, activando alarmas ópticas y acústicas y transmitiendo señales discretizadas por zonas a la central de alarmas. En caso de incendio, los sistemas de aireación y refrigeración de la sala afectada se detendrán automáticamente, requiriendo un rearme manual para su reactivación.

El diseño de estos sistemas se ajustará a normativas como las NFI001-NFI005, el ITC-RAT 14/15, el CTE-DB-SI, y el RD 487/2022, que regula el uso de agua en sistemas contra incendios. No se permitirán sistemas que utilicen gases fluorados, conforme al Reglamento UE 517/2014.

5.10.3 CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de dichas instalaciones, los campos magnéticos creados por la circulación de corriente de 50Hz en los diferentes elementos de las instalaciones.

Para ello será necesario comprobar que no se supere el valor de 100µT establecido en el RD 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 sanitarias frente a emisiones radioeléctricas. La comprobación de que no se supera el valor establecido se realizará mediante cálculos para el diseño correspondiente.

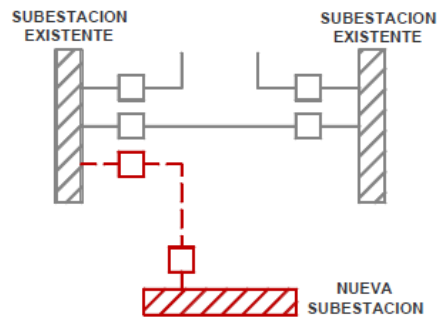
6 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN

7 INSTALACIONES ELECTRICAS DE EVACUACIÓN EN ALTA TENSION

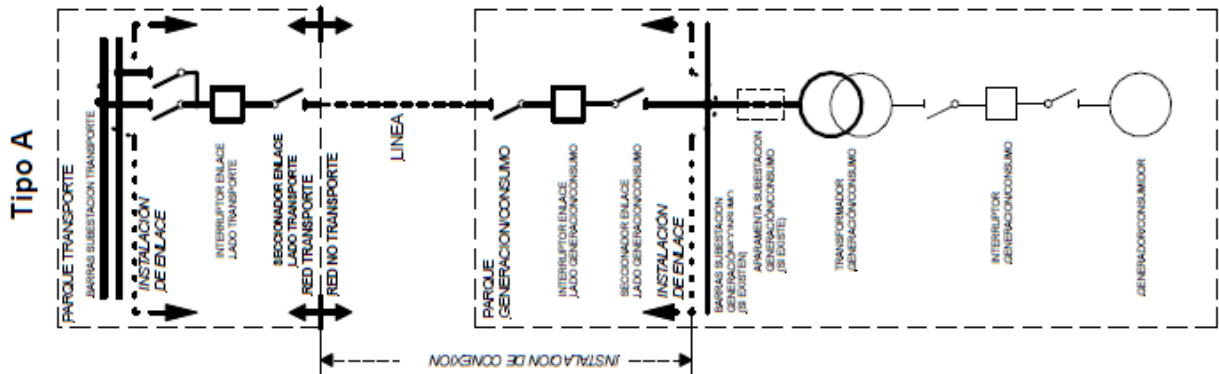
7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED ELÉCTRICA

La parcela se encuentra a unos 415 m en línea recta de la S/E SANTA MARIA, ubicada en el Carrer Baronia de Terrades (Polígono 3 Parcela 36), Santa Maria del Camí, Illes Balears. El punto de conexión se plantea en la misma subestación eléctrica, mediante instalación de nueva posición de línea.

Para la conexión del parque se seguirá el esquema tipo A, siguiendo el “procedimiento de operación 12.2 «Instalaciones conectadas a la red de transporte y equipo generador: requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento, puesta en servicio y seguridad» de los sistemas eléctricos no peninsulares.”



Configuración interconexión subestación tipo “antena”.



Esquema tipo A interconexión subestación

Para llevar a cabo la interconexión, el punto de conexión a 66.000 V, será único para el total de las instalaciones de la planta, en la red de transporte (Alta Tensión) de REE, sobre la subestación eléctrica, ubicado en las coordenadas aproximadas ETRS89 X: 483.356, Y: 4.389.278 (HUSO 31); para ello se realizará:

- Nueva subestación a construir íntegramente dentro de la parcela de la instalación BESS, Polígono 3 Parcela 233 Santa Maria, junto a Camino Público Polígono 3 Parcela 9014, en

Coordenadas ETRS89 X: 482.886 Y: 4389143, HUSO 31). En ella se ubican el seccionamiento de línea, transformador MT/AT, protecciones, etc.

- Tramo de 580 m por camino público hasta llegar a parcela subestación eléctrica Santa Maria, donde se ubicará el recinto de medida fiscal.
- Recinto de medida. En él se ubica el punto frontera, protecciones, equipos de medida fiscal y auxiliares.
- Tramo de 20 m hasta Recinto de Medida, ubicado en la misma parcela que la subestación. Pendiente de acuerdo con REE, se tratará de integrar los equipos de medida dentro de la nueva posición a construir para la conexión de la instalación.
- Punto de conexión en SET SANTA MARIA mediante instalación de nueva posición 66 kV.

7.2 DETALLE DEL RECORRIDO

- La línea saldrá de la subestación y discurrirá aproximadamente 100 metros hacia el sur por el interior de la parcela Polígono 3 Parcela 233, paralela al camino público Polígono 3 Parcela 9014. Al llegar a la esquina sureste de la parcela, se adentrará en el camino público Carrer Baronia de Terrades (Polígono 3 Parcela 9013).

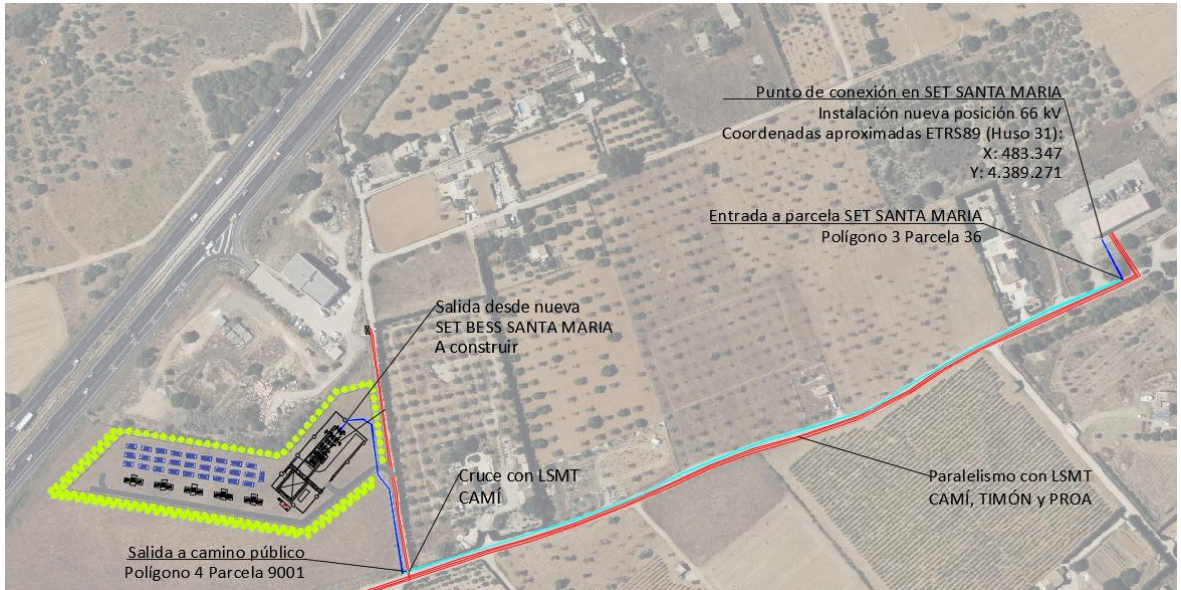


Tramo por interior parcela instalación BESS (Pol 3 Par 233)



Salida a camino público (Pol 3 Par 9013)

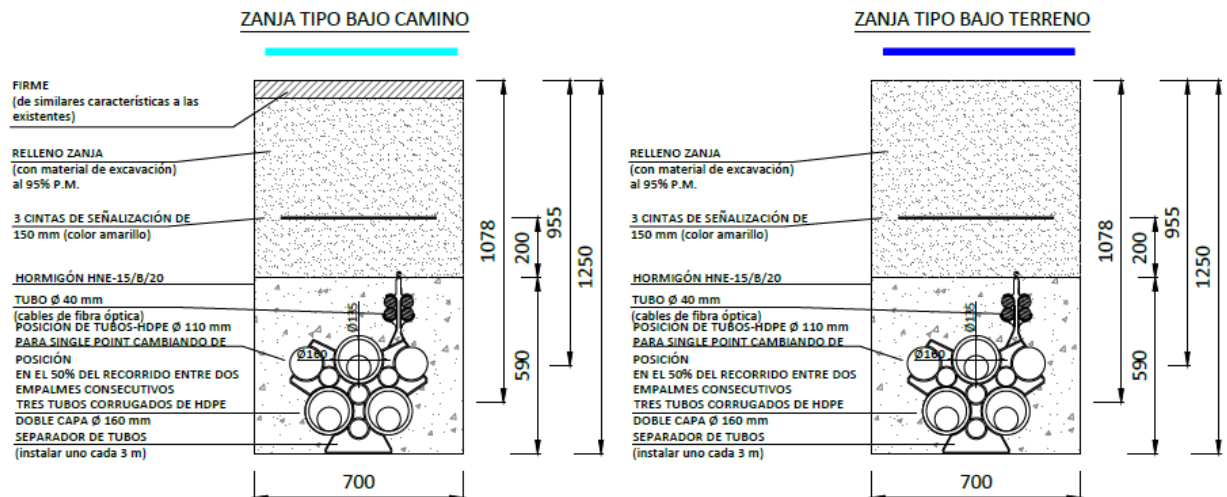
- Tras salir al camino público Pol 3 Par 9013 se producirá un cruce con la doble línea soterrada MT CAMÍ (zanja de ida y vuelta) y posteriormente se producirá un paralelismo con las líneas soterradas MT CAMÍ, TIMÓN Y PROA.



- Finalmente, se llegará a la subestación eléctrica Santa Maria. En ella se ubicará el punto de medida fiscal (principal y redundante) y el punto de conexión en nueva posición AT 66 kV. El punto de medida se podrá ubicar integrado en la nueva posición a instalar dentro del edificio de la subestación o bien en un nuevo recinto de medida a construir, pendiente de confirmación por parte de la empresa responsable de la red de transporte, Red Eléctrica de España.

7.3 DISEÑO DE ZANJA

Las zanjas de las líneas enterradas de AT serán con la geometría y materiales indicados en los planos adjuntos.



Los conductores de alta tensión irán protegidos en el interior de protecciones tubulares del tipo HDPE y la zanja irá cubierta por diferentes capas de tierra compactadas (95% proctor modificado) con placas protectoras de polietileno (PE) y cintas indicativas PE en la capa más superficial. Se colocará una capa protectora de hormigón.

En el caso de que sea necesario, se señalizará la zanja con hitos homologados, anclados en una base de hormigón.

7.4 CONDUCTOR AISLADO

El tramo de línea será de 600 m de conductor de Aluminio de 630 mm² RHZ1-20L Al 36/66 kV o similar, con las características siguientes:

Composición

1 Conductor.

Cuerda taponada de hilos de aluminio de sección circular compactados clase 2K según IEC 60228.

2 Semiconductora interna.

Capa extruida de material conductor.

3 Aislamiento.

Poliétileno reticulado (XLPE).

4 Semiconductora externa.

Capa extrusionada de material conductor.

5 Pantalla metálica.

Hilos de cobre en hélice con cinta de cobre.



6 Obturación longitudinal de la pantalla.

Cinta semiconductora hinchante.

7 Estanqueidad radial.

Cinta de aluminio solapada y termopegada a la cubierta.

8 Cubierta.

Polioléfina tipo ST7 no propagadora de la llama (S) con capa exterior semiconductora extruida conjuntamente con la cubierta.

- Tensión nominal: 36/66 kV (Um: 72,5 kV / Up: 325 kV)
- Intensidad admisible enterrado: 615 A
- Corriente de cortocircuito (0,5 s): Conductor 84,2 kA, pantalla: 21,9 kA.
- Resistencia del conductor a 20 °C: 0,0469 Ω/km.
- Temperatura máxima: 90 °C en servicio, 250 °C en cortocircuito.
- Diámetro total del cable: 67,9 mm, peso: 1100 kg/km.

7.5 PUESTA A TIERRA

7.5.1 CABLES DE PUESTA A TIERRA

Se utilizarán cables unipolares de cobre y aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Dada la tensión del conductor (66 kV), la sección será de 95 mm², igual o superior a la de la pantalla a la que se conectan y deberán soportar una tensión de 20 kV en corriente alterna durante un minuto.

7.5.1.1 Cables unipolares

Se utilizarán cables unipolares de cobre y aislamiento de XLPE y cubierta de poliolefina. Dada la tensión del conductor (66 kV), la sección será de 95 mm², igual o superior a la de la pantalla a la que se conectan y deberán soportar una tensión de 20 kV en corriente alterna durante un minuto.

7.5.1.2 Cables concéntricos

Para unir las pantallas de empalmes a las cajas de puesta a tierra se utilizarán cables concéntricos de 95 mm² + 95 mm² constituidos por un conductor de cobre, aislamiento XLPE y un conductor

concéntrico de hilos de cobre. Estos cables cumplirán las condiciones de la Norma UNE-HD-603 en todo lo que les sea de aplicación, excepto en lo referente a las tensiones de prueba.

Deberán soportar una tensión de 20 kV en corriente alterna durante 1 minuto, tanto en el aislamiento interior como en el aislamiento exterior.

7.5.1.3 Conductor de continuidad

En los sistemas de conexión de pantallas en un solo punto (“single point”), se instalará un conductor de continuidad de tierras. Este conductor tiene la función de proporcionar un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que puedan generarse en caso de que circulen corrientes de cortocircuito por la línea.

El conductor de continuidad de tierras estará fabricado en cobre y con aislamiento de XLPE a lo largo de todo su recorrido. Será capaz de soportar una tensión de prueba de 5 kV a frecuencia industrial durante 1 minuto.

7.5.2 DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Para proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas, se instalarán pararrayos en cada extremo de los cables unipolares. Estos dispositivos se ubicarán entre el tramo aéreo y el terminal. La conexión a tierra se realizará mediante una línea de tierra independiente. Esto asegura una mínima impedancia durante las descargas.

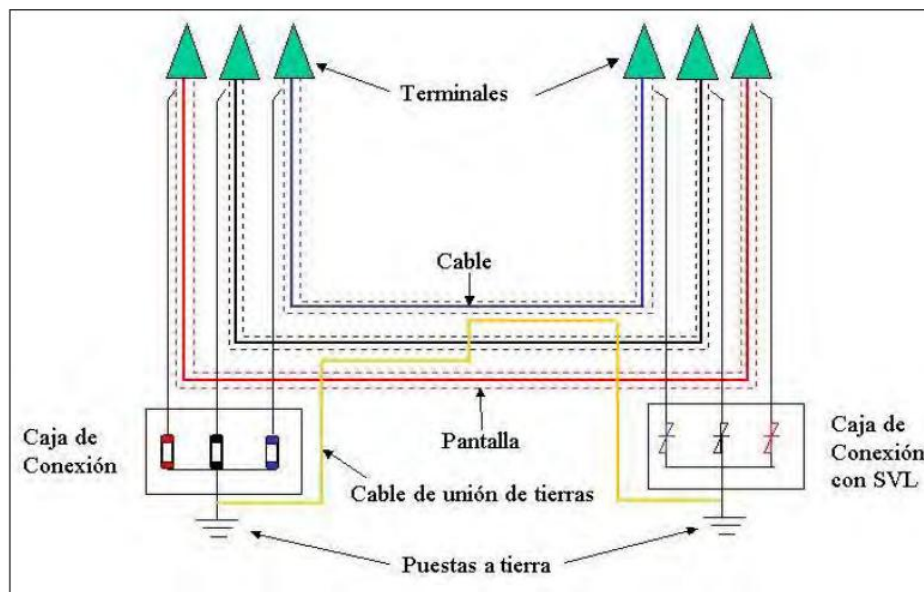
Se realizará la puesta a tierra del propio apoyo con paso aéreo-subterráneo y de los elementos instalados en el mismo. Dicha puesta a tierra se dimensionará según requerimientos de resistencia mecánica y térmica, corrosión, seguridad de personas y protección frente a rayos, tal como se exige en el apartado 7 de la ITC-LAT 07.

7.5.3 TENSIONES INDUCIDAS

Durante el funcionamiento de la instalación, pueden aparecer tensiones inducidas en las pantallas metálicas de los conductores. Para evitar dichas tensiones inducidas, las pantallas metálicas de los conductores se conectarán a tierra. Los objetivos principales son los siguientes:

1. Eliminar o reducir las corrientes de circulación por las pantallas originadas por el acoplamiento inductivo con la corriente que fluye por los conductores, minimizando así las pérdidas de potencia activa.
2. Reducir las tensiones inducidas entre las pantallas y tierra, tanto en condiciones normales de operación como durante cortocircuitos. Las sobretensiones inducidas durante un cortocircuito pueden ocasionar fallos en los cables, especialmente en empalmes, terminales y cajas de conexión utilizadas para la transposición de pantallas, además de provocar la perforación del aislamiento de la cubierta.

Dada la longitud y características del trazado, la puesta a tierra de las pantallas metálicas se realizará mediante un sistema single point (end point bonding), evitando que las tensiones inducidas nunca superen los 65 V.



Se dispondrá de dos tramos en el trazado:

- Tramo 1: Aproximadamente 580 m entre la subestación eléctrica BESS SANTA MARIA y el recinto de medida a ubicar junto a la subestación eléctrica SANTA MARIA.
- Tramo 2: Aproximadamente 20 m entre el recinto de medida y el punto de conexión en nueva posición de línea en SET SANTA MARIA.

Dado que se trata de tramos relativamente cortos, las pantallas se conectarán a tierra únicamente en un extremo de cada tramo, permaneciendo aisladas en el resto. En estas condiciones, la pantalla aislada puede desarrollar un voltaje inducido proporcional a la longitud del circuito, la intensidad que circula por el conductor y la disposición de los cables, alcanzando su valor máximo en el punto más alejado de la puesta a tierra. Se adopta por tanto la configuración *single point bonding*, que evita corrientes circulantes en las pantallas y reduce las pérdidas. Como referencia se tomarán los valores del proyecto tipo Endesa KRZ001 que establece un límite de 65 V y una longitud máxima de 869 m para cables de 66 kV y 630 mm² Al. Las longitudes previstas, de 20 m y 580 m, quedarán por debajo de dicho valor.

7.6 CÁMARAS DE EMPALME

No se prevé la necesidad de disponer de cámaras de empalme ni de puestas a tierra de pantallas intermedias en el trazado dada la escasa longitud de la línea.

7.7 AFECTACIONES

La línea de interconexión discurrirá íntegramente por el municipio de Santa Maria del Camí. No se prevén afectaciones significativas en el trazado más allá de cruzamientos con otros servicios.

7.7.1 CRUZAMIENTOS

El soterramiento de cables deberá cumplir con todos los requisitos establecidos en este apartado, así como con las condiciones adicionales que puedan imponer otros organismos competentes, en

cumplimiento de las disposiciones legales aplicables cuando sus instalaciones se vean afectadas por tendidos de cables subterráneos de alta tensión.

Las distancias de seguridad y las condiciones generales para cruzamientos o paralelismos deberán respetar estrictamente el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión.

Los detalles técnicos han sido elaborados conforme al documento KRZ001 de Endesa Distribución, titulado "Especificaciones Técnicas Particulares de Líneas Subterráneas de Alta Tensión >36 kV".

7.7.1.1 CON CALLES Y CARRETERAS

La profundidad del cruzamiento será la misma que la establecida para el resto de la línea. Siempre que sea posible, el cruce deberá realizarse perpendicular al eje del vial.

No se permitirá la ubicación de empalmes en el área del cruzamiento, estos deberán situarse a una distancia superior a 3 metros del punto de cruce.

7.7.1.2 CON OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

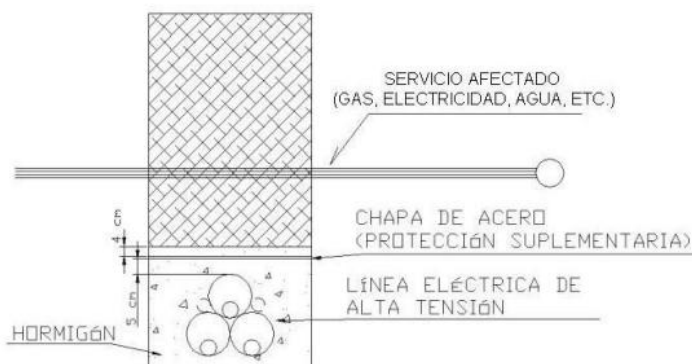
Siempre que sea posible, los cables de alta tensión se colocarán por debajo de los cables de media y baja tensión. La distancia mínima vertical entre un cable de alta tensión y otros cables de energía será de 0,4 m, mientras que la distancia horizontal entre el punto de cruce y los empalmes deberá ser superior a 1,5 m.

En caso de que no sea posible respetar estas distancias mínimas, los cables de alta tensión deberán estar separados de las otras líneas mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor, cubriendo prácticamente todo el ancho de la zanja. Estas chapas se extenderán 1 metro a ambos lados del punto de cruzamiento.

7.7.1.3 CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES

La separación mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicaciones será de 0,4 m, mientras que la distancia horizontal entre el punto de cruce y los empalmes, tanto del cable de energía como del de telecomunicaciones, deberá ser superior a 1 m.

Si no es posible respetar estas distancias mínimas, los conductores de alta tensión se separarán de las otras líneas mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor, que cubrirán prácticamente todo el ancho de la zanja y se extenderán 1 metro a ambos lados del cruzamiento.



7.7.1.4 CON CANALIZACIONES DE AGUA

La distancia mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,4 m. Se evitará el cruce directo sobre las juntas de las canalizaciones de agua o los empalmes de la canalización eléctrica, manteniendo una distancia horizontal mínima superior a 1 m en el punto de cruce.

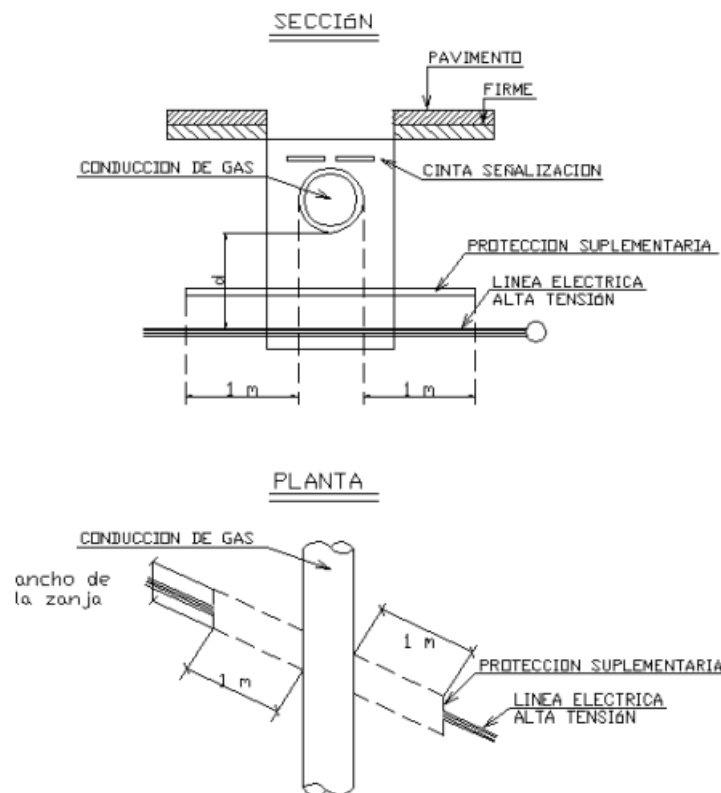
En caso de que no sea posible respetar estas distancias, los conductores de alta tensión se separarán mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor, que cubrirán todo el ancho de la zanja y se extenderán 1 metro a ambos lados del cruce.

7.7.1.5 CON CANALIZACIONES DE GAS

No se prevén cruces con canalizaciones de gas. En todo caso, si se encontraran se cumplirá lo siguiente:

En los cruces entre líneas subterráneas de alta tensión y canalizaciones de gas, se debe garantizar una distancia vertical mínima de 0,5 metros. En casos donde no sea posible mantener esta distancia, podrá reducirse a un mínimo de 0,35 metros, siempre que se instale una protección suplementaria entre ambos servicios.

La protección suplementaria estará compuesta por chapas de acero solapadas con un espesor de 10 mm. Estas chapas deberán cubrir prácticamente todo el ancho de la zanja excavada para el soterramiento de la línea de alta tensión y extenderse, a ambos lados del cruce, al menos 1 metro. Para garantizar su estabilidad, las chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.



De igual forma, la distancia horizontal de los empalmes al punto de cruce deberá ser superior a 1,5 metros, y en caso de no poderse cumplir esta distancia se colocará la protección suplementaria indicada.

7.7.1.6 CON DEPÓSITOS DE CARBURANTE

No se prevén proximidades con depósitos de carburante. En todo caso, si se encontraran se cumplirá lo siguiente:

En los cruces entre cables y depósitos, los cables deberán mantener una distancia mínima de 1,5 metros respecto al depósito. Además, no se permite la instalación de empalmes en la zona de cruce. Los empalmes deberán ubicarse a una distancia superior a 3 metros del punto de cruzamiento para garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento del sistema.

7.7.2 PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

El soterramiento de cables de alta tensión deberá cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

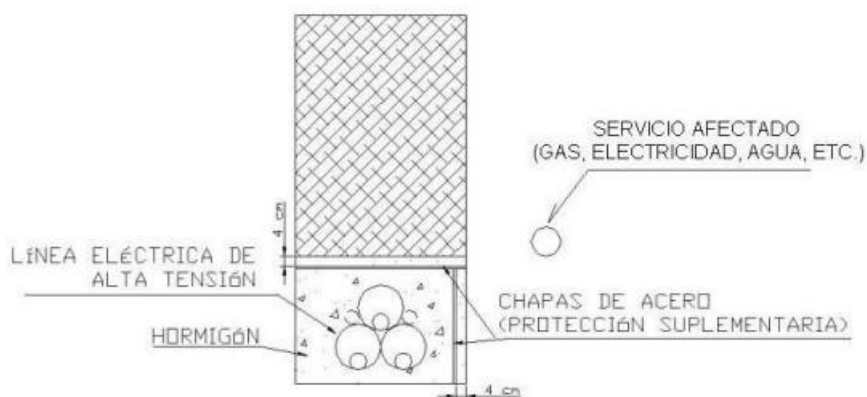
Los detalles de este apartado se han realizado en base al documento KRZ001 DE Endesa Distribución “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DE LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ALTA TENSIÓN >36 kV”.

Tipos de proximidades y paralelismos:

7.7.2.1 CON OTROS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros cables de energía eléctrica, manteniendo entre ellos una distancia horizontal mínima de 0,50 m. Cuando no pueda respetarse dicha distancia de 0,50 metros, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, tal como se muestra en la Figura 12. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los otros cables, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea eléctrica cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea y los cables de la línea paralela es menor de 1,5 metros, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

La distancia mínima de 0,50 m está marcada para casos de paralelismos muy cortos, pero para casos de paralelismos superiores a 15 m siempre habrá que tener en cuenta el efecto térmico producido por cada línea por si éste obligara a reducir la potencia transportada, efecto que no será necesario considerarlo si la distancia entre las líneas es superior a 2 metros.



7.7.2.2 CON CABLES DE TELECOMUNICACIONES

La separación horizontal mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,4 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,40m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, de forma similar a como se muestra en la Figura 13. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los cables de telecomunicaciones, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea de telecomunicaciones cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea (ya sea de telecomunicaciones o la de energía eléctrica) y los cables de la otra es menor de 1 m, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

7.7.2.3 CON CANALIZACIONES DE AGUA

La distancia mínima horizontal entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,4 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,4 m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas.

Se procurará 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.

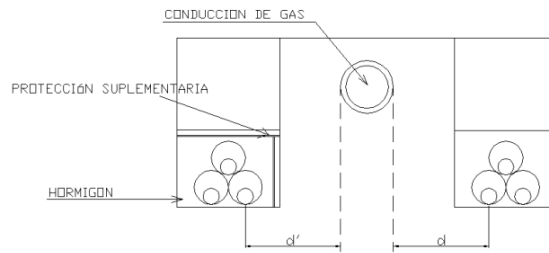
7.7.2.4 CON CANALIZACIONES DE GAS

No se prevén paralelismos con canalizaciones de gas. En todo caso, si se encontraran, se cumplirá lo siguiente:

En los paralelismos de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla 18: Distancias a instalaciones de gas. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta las distancias mínimas establecidas:

| Presión de la instalación de gas | Distancia mínima (d) sin protección suplementaria | Distancia mínima (d') con protección suplementaria |
|--|---|--|
| <i>En alta presión > 4 bar</i> | 0,60 m | 0,40 m |
| <i>En media y baja presión ≤ 4 bar</i> | 0,50 m | 0,35 m |

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1,5 m.



8 PRESUPUESTO

Precios en Euros sin IVA.

1 Fase 1: Instalación Alta Tensión. Línea de interconexión y Subestación eléctrica MT/AT

| | |
|---|---------------------|
| 1.1 Interconexión desde PC a Subestación. | |
| 1.1.1 Obra civil trabajos de adecuación. | 5.666,80 |
| 1.1.2 Obra civil zanja Alta Tensión. | 98.712,00 |
| 1.1.3 Instalación Eléctrica. Enlace de la línea en Alta Tensión. . | 53.012,00 |
| Total 1.1 Interconexión desde PC a Subestación. | 157.390,80 |
| 1.2 Recinto de Medida en AT | 352.804,00 |
| 1.3 Subestación eléctrica MT/AT | |
| 1.3.1 Obra civil | 312.588,00 |
| 1.3.2 Aparamenta AT | 787.273,90 |
| 1.3.3 Instalación eléctrica AT | 144.320,60 |
| 1.3.4 Sistemas de contro, comunicación, medida y auxiliares | 210.677,00 |
| Total 1.3 Subestación eléctrica MT/AT | 1.454.859,50 |
| Total 1 Fase 1: Instalación Alta Tensión. Línea de interconexión y Subestación eléctrica MT/AT | 1.965.054,30 |

2 Fase 2: Construcción del BESS dentro del vallado perimetral.

| | |
|---|---------------|
| 2.1 Obra Civil Fase 2 - Acondicionamiento de la parcela. Tierras, vallados y accesos. . | 41.400,33 |
| 2.2 Media Tensión Fase 2 - Desde SET a CTs. Obra civil en CTs, zanjas MT, cable MT. | |
| 2.2.1 Obra Civil Edificios Fase 2. Base cimentación CT . | 12.503,62 |
| 2.2.2 Zanjas Media Tensión Fase 2. Desde SET a CTs. . | 2243,516864 |
| 2.2.3 Instalación Eléctrica Fase 2. Desde SET a CTs. . | 14.366,75 |
| Total 2.2 Media Tensión Fase 2 - Desde SET a CTs. Obra civil en CTs, zanjas MT, cable MT. | 29.113,88 |
| 2.3 CTs MV Twin Skid Compact con inversores 2 x FREEMAQ MULTI PCSK | 836.102,27 |
| 2.4 Instalaciones de Baja Tensión y Sistema de Almacenamiento. | |
| 2.4.1 BESS HITHIUM 6,25 MWh | 15.680.872,74 |
| 2.4.2 Power Plant Controller | 92.470,73 |
| 2.4.4 Centro de Control | 66.179,31 |
| 2.4.5 Cableado CC/AC . | 25.470,22 |
| 2.4.6 Cableado SSAA . | 21539,7031 |
| 2.4.7 Seguridad y Comunicaciones . | 50425,14631 |
| Total 2.4 Instalaciones de Baja Tensión y Sistema de Almacenamiento: | 16.004.028,23 |
| 2.5 Zanjas BT . | 11.219,77 |
| 2.6 Puesta a tierra | 31.044,84 |
| 2.7 Seguridad y Salud | 16.904,90 |
| 2.8 Gestión de residuos | 35.244,51 |

Total 2 Fase 2: Construcción del BESS dentro del vallado perimetral: 17.005.058,73

3 Ingeniería, Medio Ambiente, Permisos y Tramitaciones

254.465,91

| | |
|--|----------------------|
| Presupuesto de ejecución material (PEM) | 19.224.578,94 |
| Beneficio industrial 6% | 1.153.474,74 |
| Gastos generales 13% | 2.499.195,26 |
| Refuerzo de red mediante nueva posición en SET Santa Maria (Trabajos a cargo de REE) | 2.100.000,00 |
| Presupuesto de ejecución por Contrata (PEC) | 24.977.248,94 |
| Presupuesto Sujeto a ICIO | 21.377.298,89 |

Palma de Mallorca, agosto de 2025

Jordi Quer Sopena

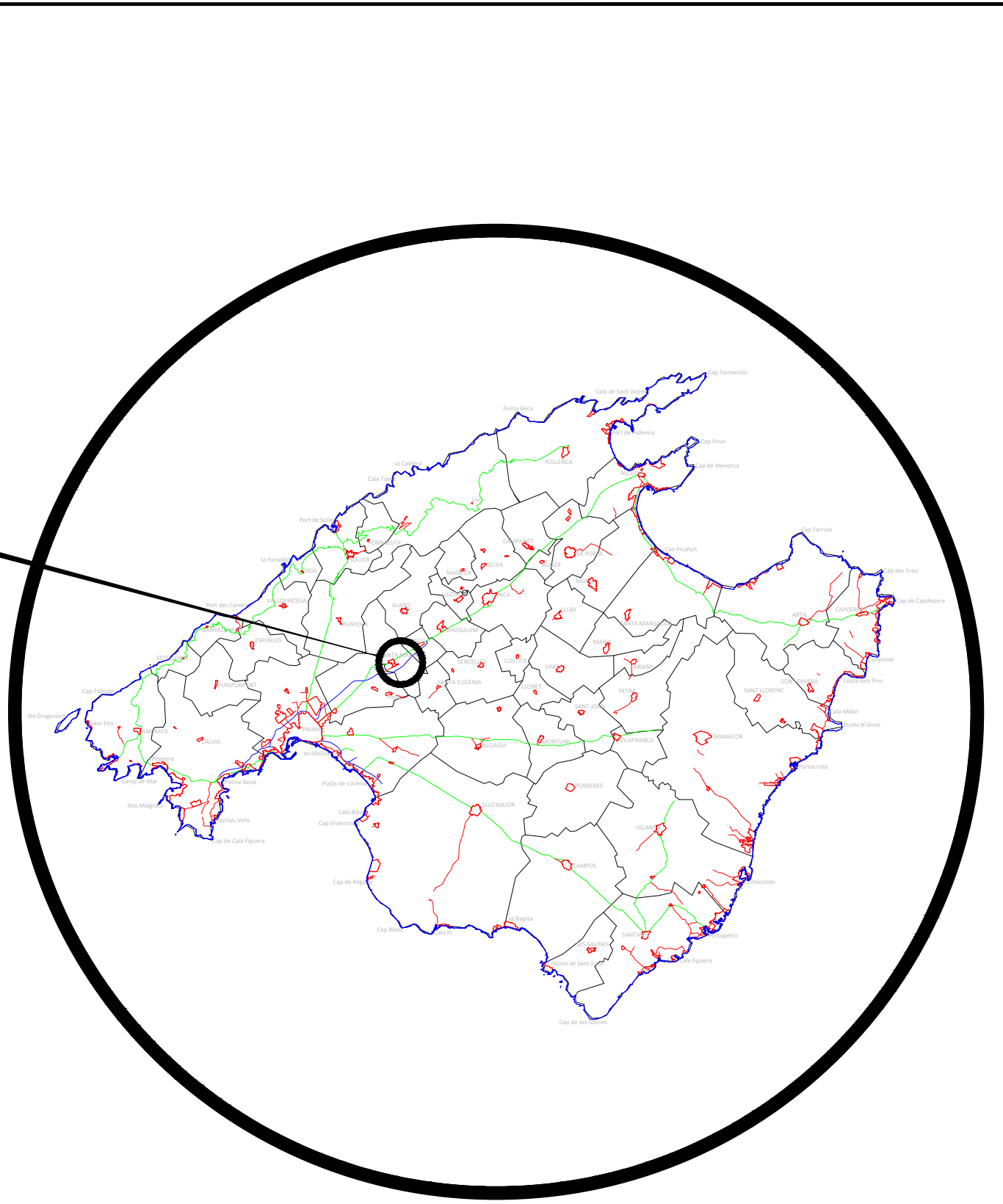
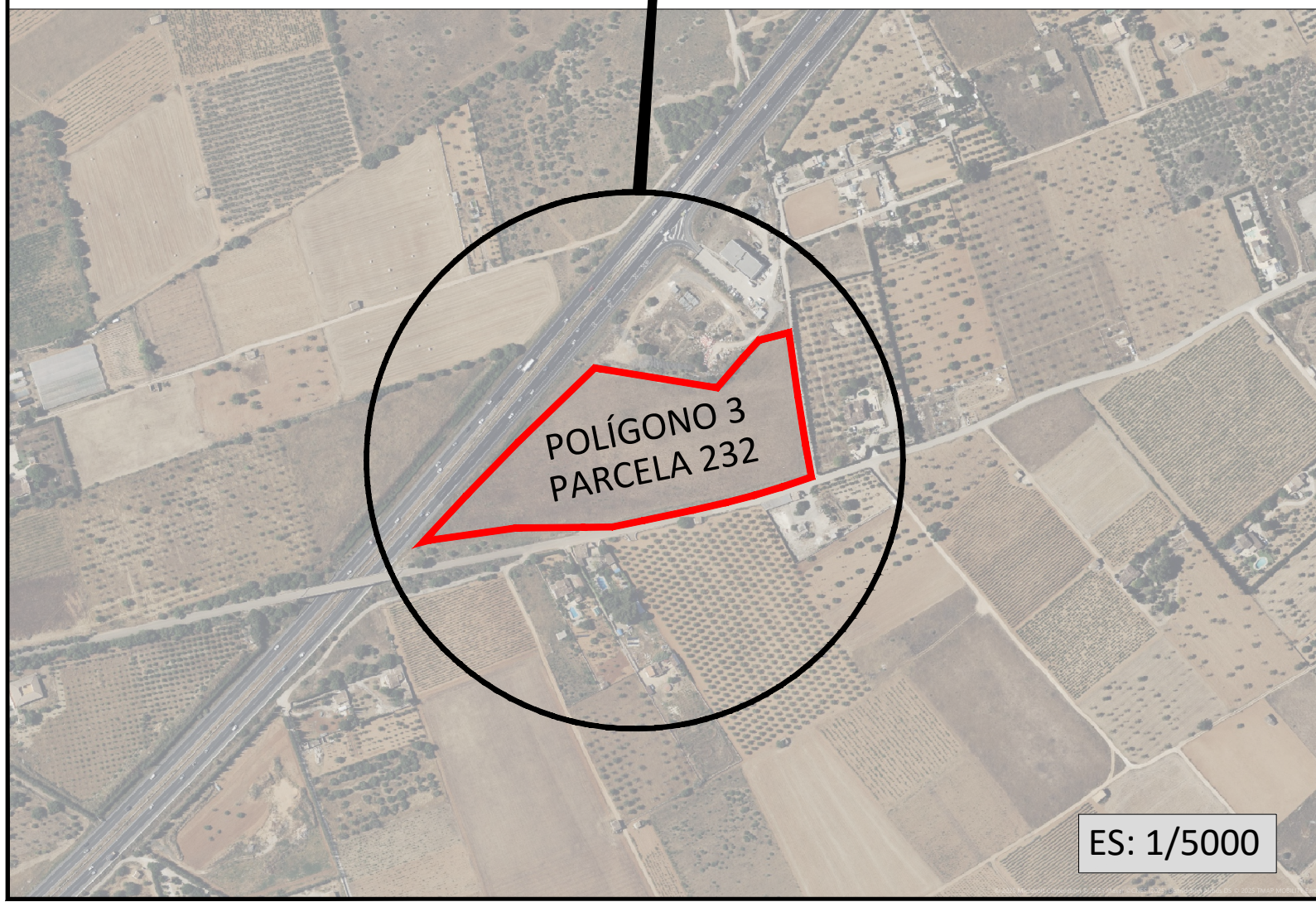
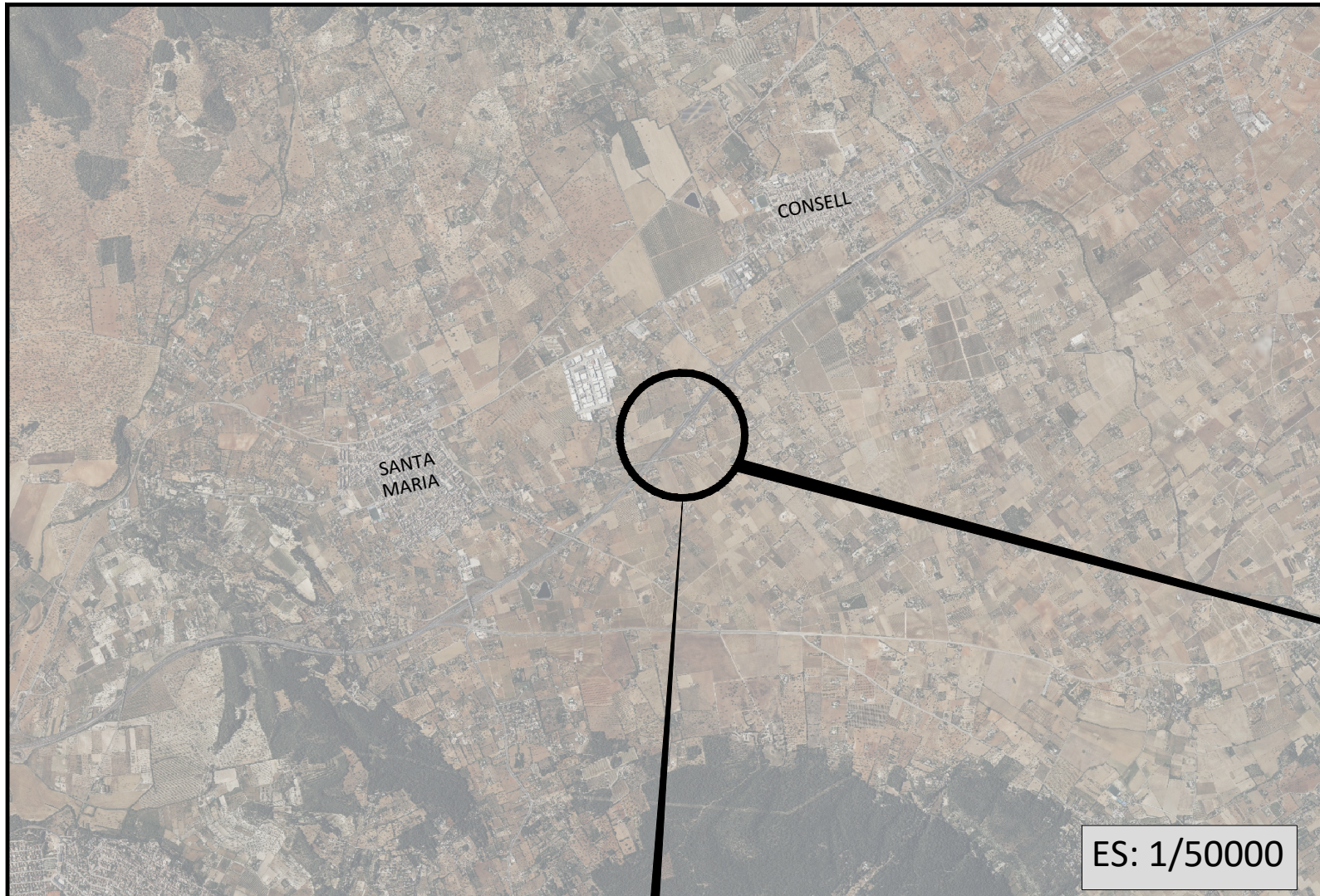
Antoni Bisbal Palou

Colegiado nº 813 en el COETIB


Colegiado nº 559 en el COEIB

9 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

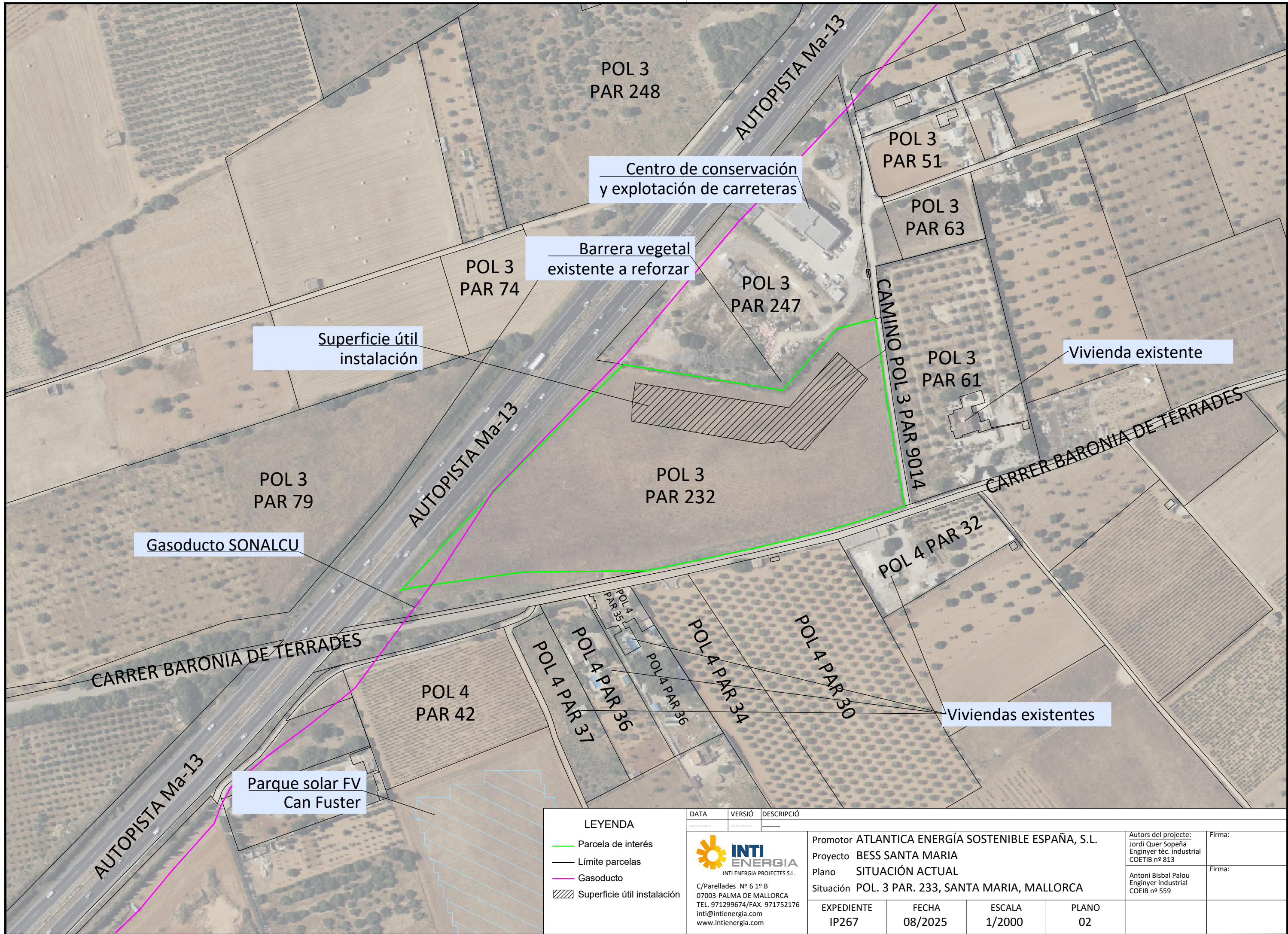
- 1. EMPLAZAMIENTO**
- 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PARCELA**
- 3. IMPLANTACIÓN DETALLADA**
- 4. PUNTO DE CONEXIÓN**
- 5. UNIFILAR MT**
- 6. UNIFILAR AT**
- 7. DETALLE BATERÍAS**
- 8. DETALLE ESTACIÓN DE POTENCIA**
- 9. DETALLE SUBESTACIÓN**
- 10. DETALLE RECINTO DE MEDIDA**
- 11. PLANOS REE**



Coordenadas UTM ETRS89 (HUSO 31)
 X: 482.805
 Y: 4.389.102

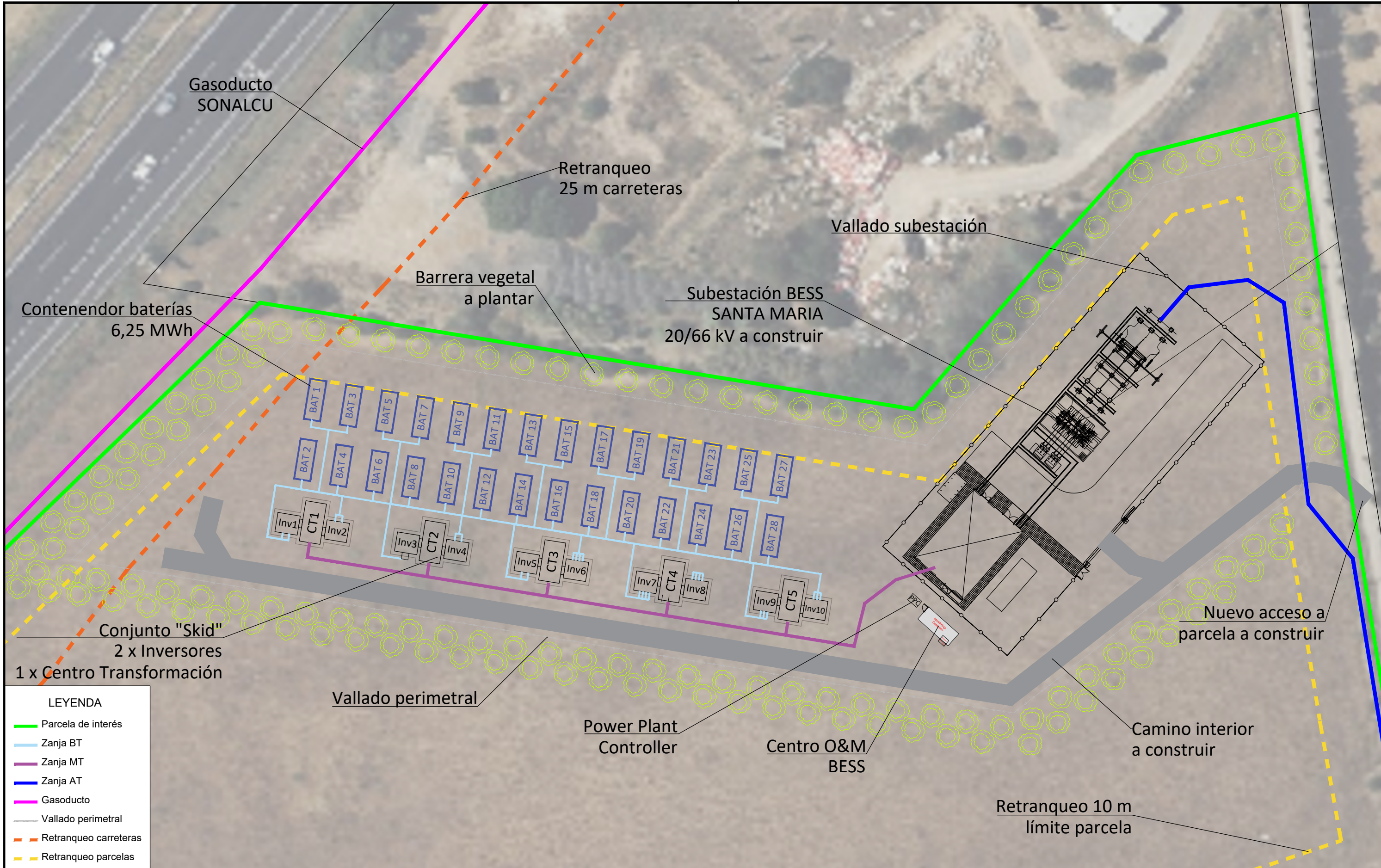
| DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ | | |
|---|---------|------------|--|--|
| ----- | ----- | ----- | | |
|  <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L. C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p> | | | Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano EMPLAZAMIENTO Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA | |
| EXPEDIENTE | FECHA | ESCALA | PLANO | Autors del projecte: |
| IP267 | 08/2025 | -/- | 01 | Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813 |
| | | | | Firma: |
| | | | | Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559 |
| | | | | Firma: |

En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De l'ús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual



| LEYENDA | DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ |
|--|---------|--------|------------|
| Parcela de interés | | | |
| Límite parcelas | | | |
| Gasoducto | | | |
| Superficie útil instalación | | | |
| <p>INTI ENERGIA INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p> | | | |
| <p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano SITUACIÓN ACTUAL Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p> | | | |
| EXPEDIENTE | FECHA | ESCALA | PLANO |
| IP267 | 08/2025 | 1/2000 | 02 |
| Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813 | | | Firma: |
| Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559 | | | Firma: |


En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De l'ús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.



LEYENDA

- Parcela de interés
- Zanja BT
- Zanja MT
- Zanja AT
- Gasoducto
- Vallado perimetral
- - - Retranqueo carreteras
- - - Retranqueo parcelas

| CONFIGURACIÓN | | DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ |
|--|--|------|--------|------------|
| BATERÍAS E INVERSORES | | | | |
| Batería | 28 x HITHIUM \approx Power 6.25 MWh 4h | | | |
| Potencia | 28 x 1.562,5 kW = 43.750 kW | | | |
| Capacidad | 28 x 6.250 kWh = 175.000 kWh | | | |
| Marca inversores | POWER ELECTRONICS | | | |
| Modelo inversores | 5 x FP4390K2 + 3 x FP4390K4 + 2 x FP3920K3 | | | |
| Potencia nominal a 40°C | 5x4390 kW + 3x4390 kW + 2x3290 kW | | | |
| Potencia total instalada inversores | 41.700 kW | | | |
| Potencia total inversores / Potencia de acceso | 30.710 kW / 36.000 kW | | | |
| UNIDADES DE POTENCIA | | | | |
| Unidades | 5 | | | |
| Marca | POWER ELECTRONICS | | | |
| Modelo | Twin Skid Compact 15 kV / 690 V | | | |
| Potencia máxima unitaria | 8.780 kVA | | | |
| SUPERFICIES | | | | |
| Superficie parcela | 27.086 m ² | | | |
| Superficie vallada | 7.360 m ² | | | |
| Superficie útil (poligonal elementos) | 3.726 m ² | | | |



INTI ENERGIA
INTI ENERGIA PROJECTES S.L.

C/Parellades Nº 6 1º B
07003-PALMA DE MALLORCA
TEL. 971299674/FAX. 971752176
inti@intienergia.com
www.intienergia.com

Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.

Proyecto BESS SANTA MARIA

Plano IMPLANTACIÓN DETALLADA

Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA

Autors del projecte:
Jordi Quer Sopena
Enginyer tèc. industrial
COETIB nº 813

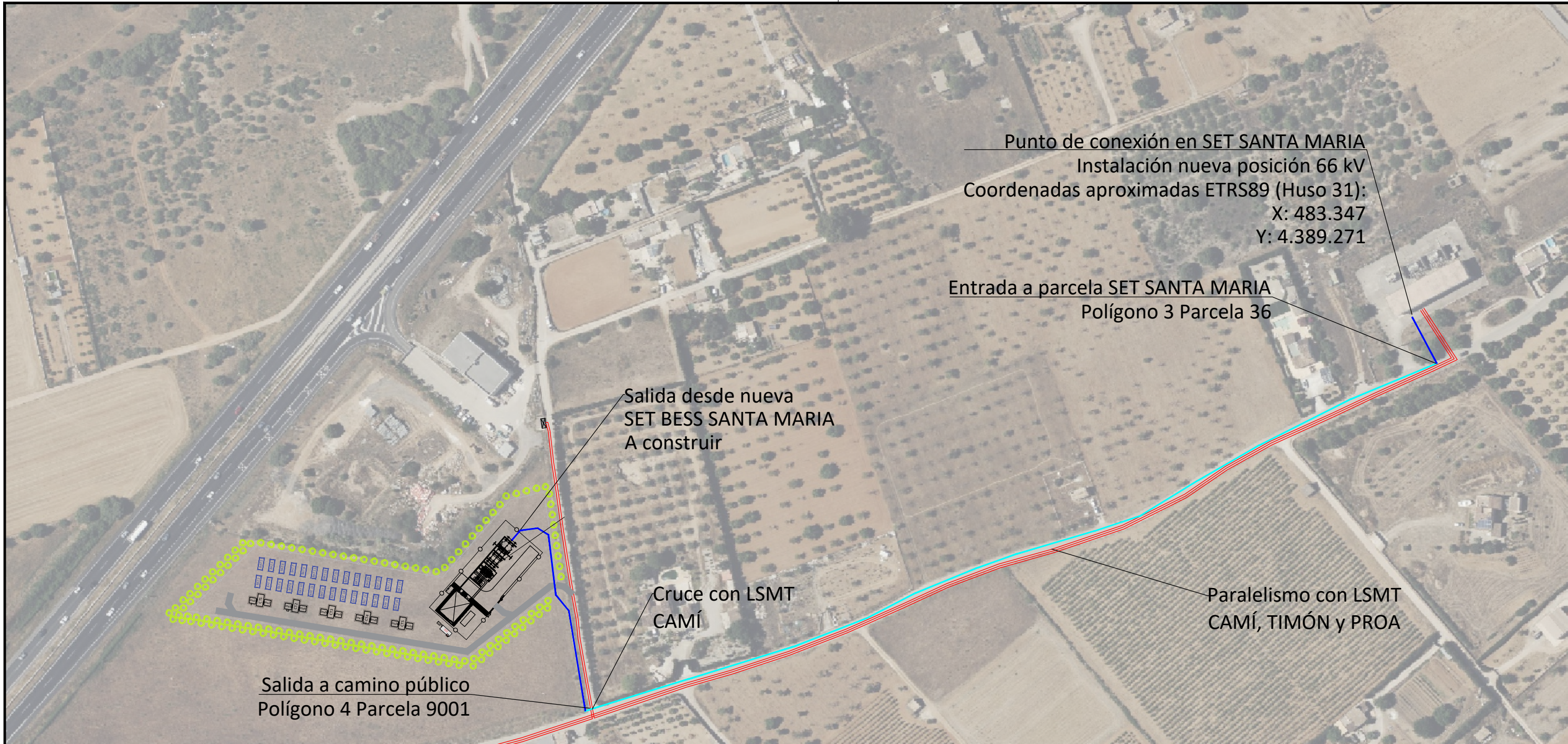
Antoni Bisbal Palou
Enginyer industrial
COEIB nº 559

Firma:

Firma:

| | | | |
|------------|---------|--------|-------|
| EXPEDIENTE | FECHA | ESCALA | PLANO |
| IP267 | 08/2025 | 1/500 | 03 |

En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De fús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.



Punto de conexión en SET SANTA MARIA
 Instalación nueva posición 66 kV
 Coordenadas aproximadas ETRS89 (Huso 31):
 X: 483.347
 Y: 4.389.271

Entrada a parcela SET SANTA MARIA
 Polígono 3 Parcela 36

Salida desde nueva
 SET BESS SANTA MARIA
 A construir

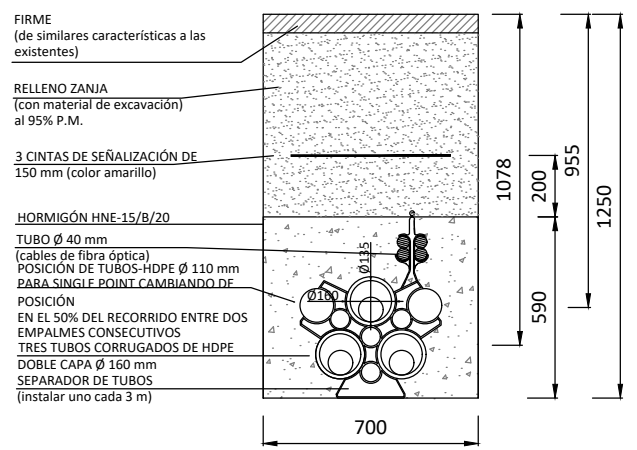
Cruce con LSMT
 CAMÍ

Paralelismo con LSMT
 CAMÍ, TIMÓN y PROA

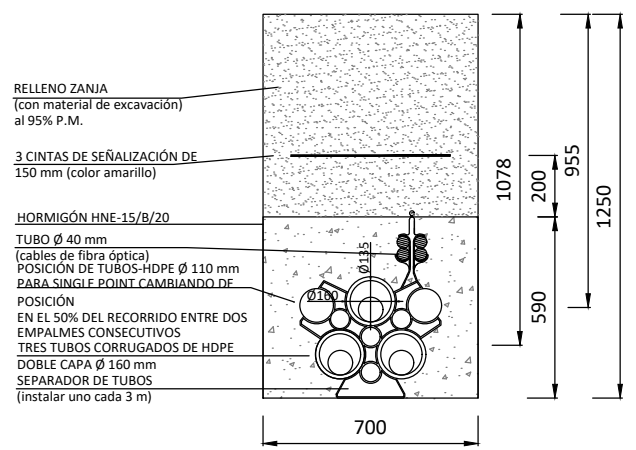
Salida a camino público
 Polígono 4 Parcela 9001

Longitud total recorrido: 600 m
 Conductor: 3x630 mm² RHZ1-RA+2OL (AS) 36/66 kV

ZANJA TIPO BAJO CAMINO

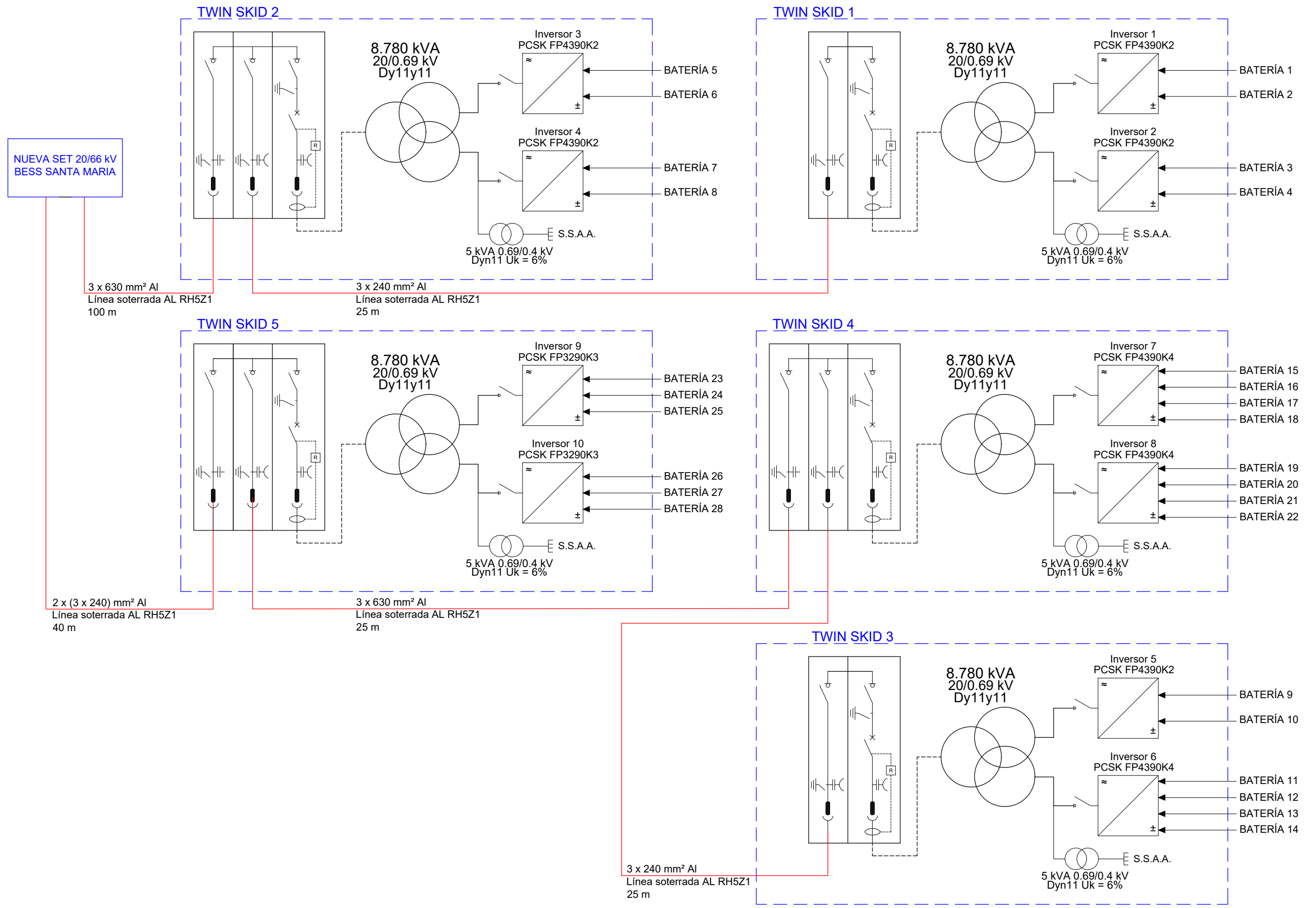



ZANJA TIPO BAJO TERRENO



| DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ |
|---|------------------|---|
| | | |
| <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L. C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p> | | <p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano DETALLE INTERCONEXIÓN Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p> |
| EXPEDIENTE IP267 | FECHA 08/2025 | ESCALA 1/2000 |
| | PLANO 04 | |
| <p>Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813</p> | | <p>Firma:</p> |
| <p>Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559</p> | | <p>Firma:</p> |

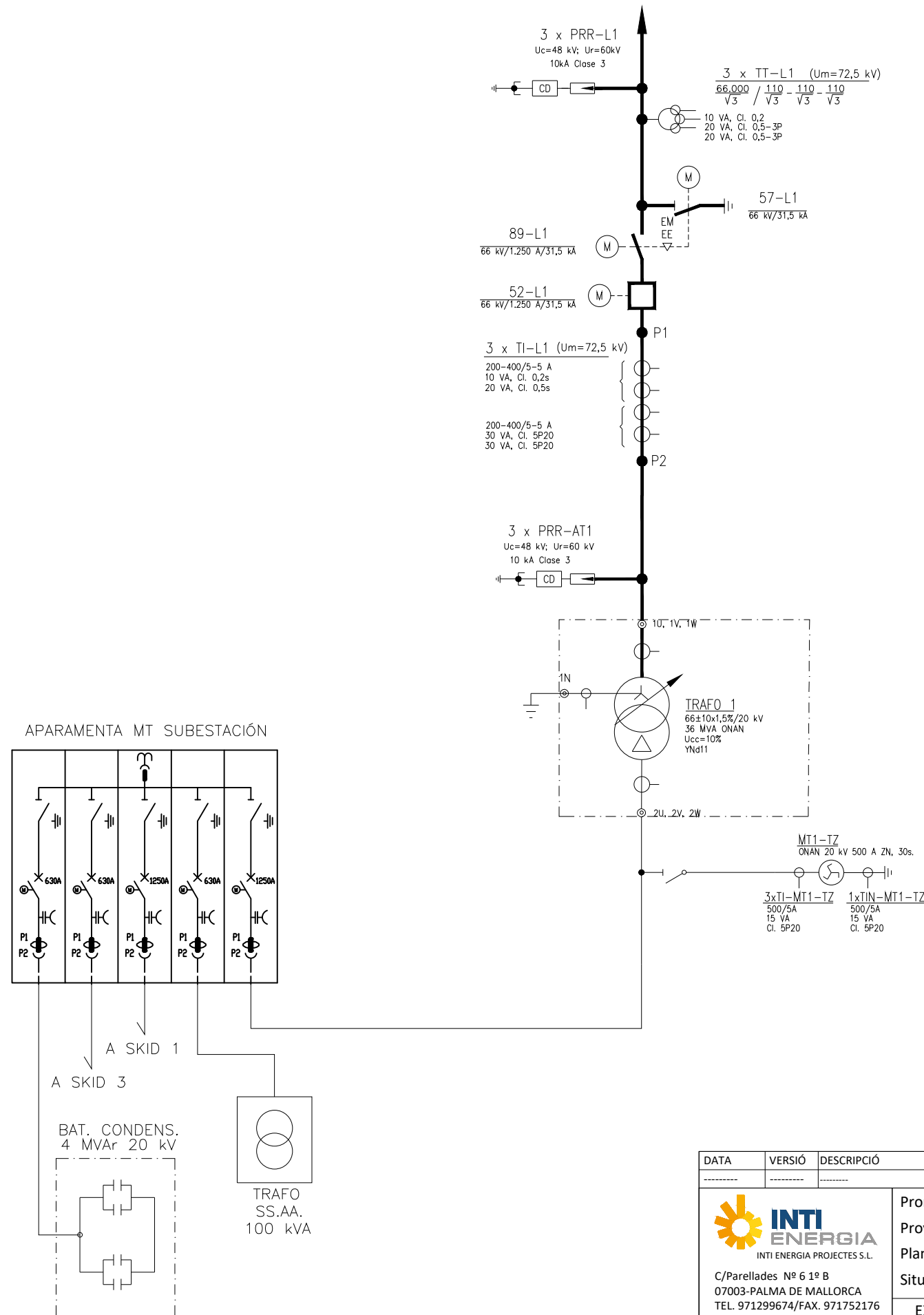
En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De fús indegut, plagió o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.




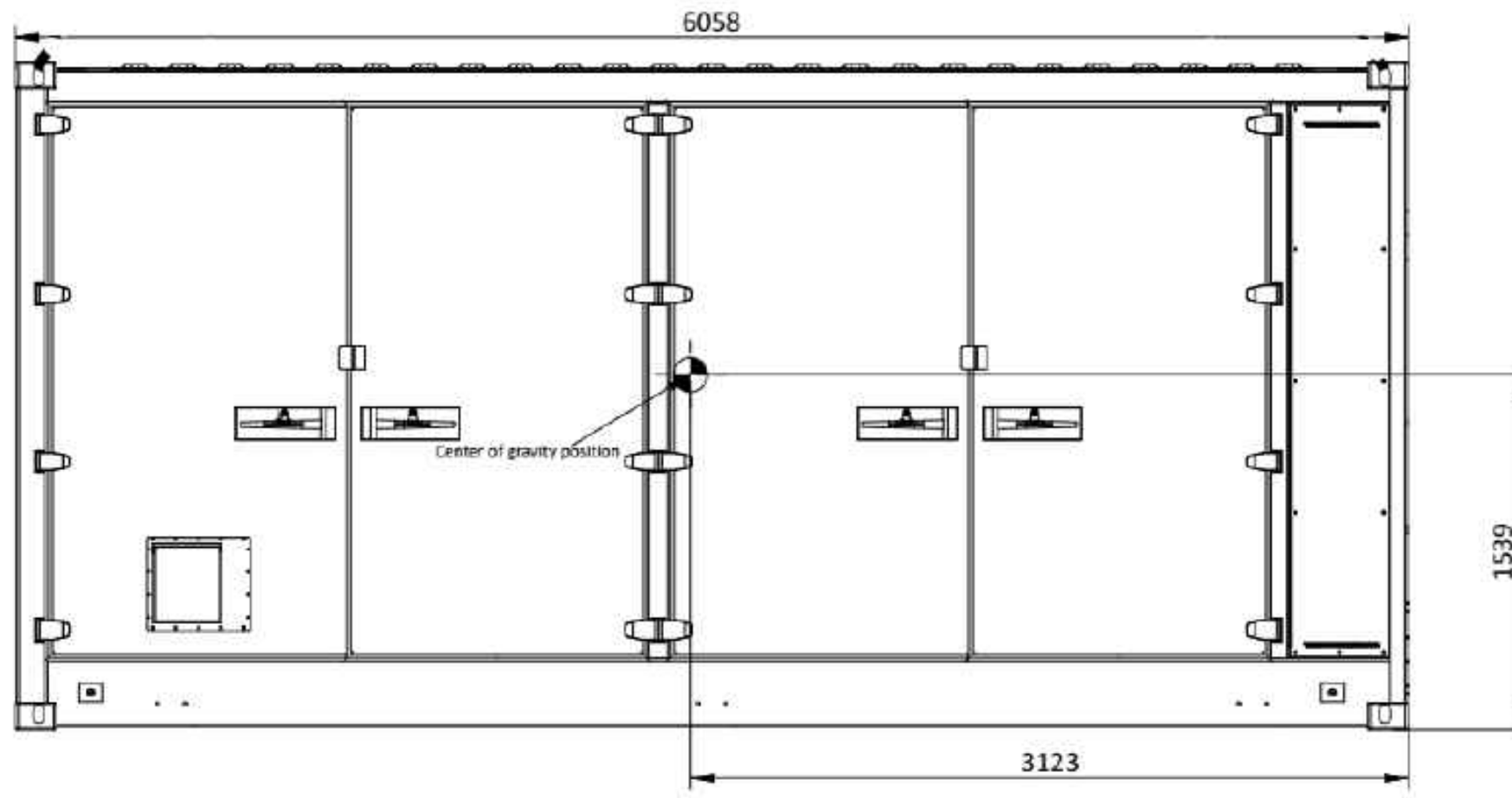
| DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ | | |
|---|---------|------------|---|--------|
| | | | | |
|  <p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano ESQUEMA UNIFILAR BESS Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p> | | | Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559 | |
| EXPEDIENTE | FECHA | ESCALA | PLANO | Firma: |
| IP267 | 08/2025 | -/- | 05 | |
| C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com | | | | |

En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De l'ús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.

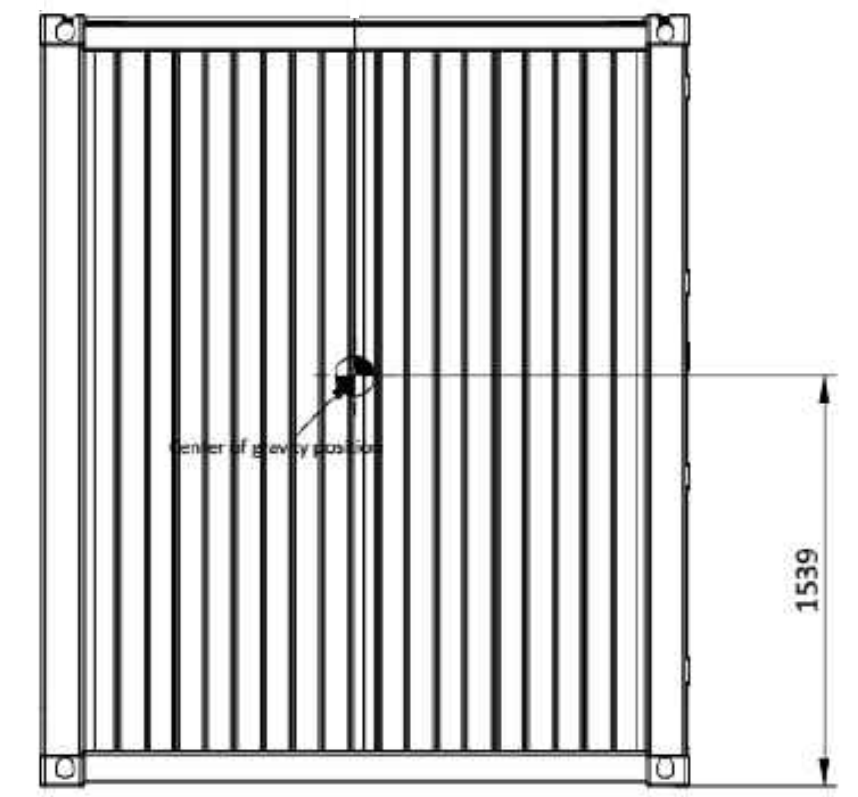
A SET SANTA MARIA LSAT 66 kV 600 m



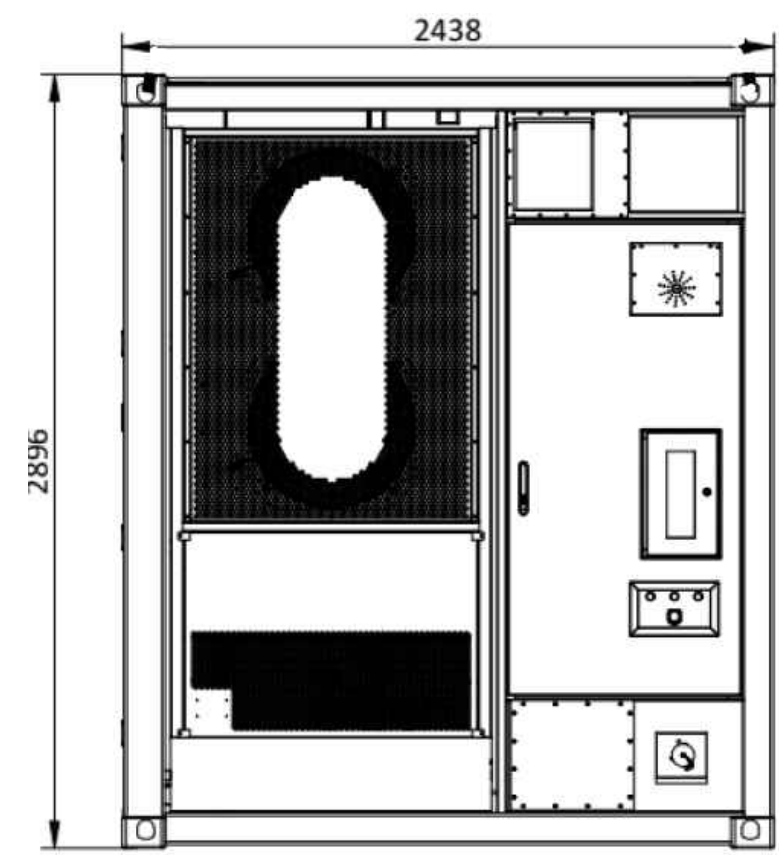
| DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ | | | |
|--|---------|---|-------|--|--------------------------|
| | | | | | |
|  <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L. C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p> | | Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano ESQUEMA UNIFILAR SUBESTACIÓN Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA | | Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813 Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559 | Firma: Firma: |
| EXPEDIENTE | FECHA | ESCALA | PLANO | | |
| IP267 | 08/2025 | -/- | 06 | | |




RIGHT VIEW



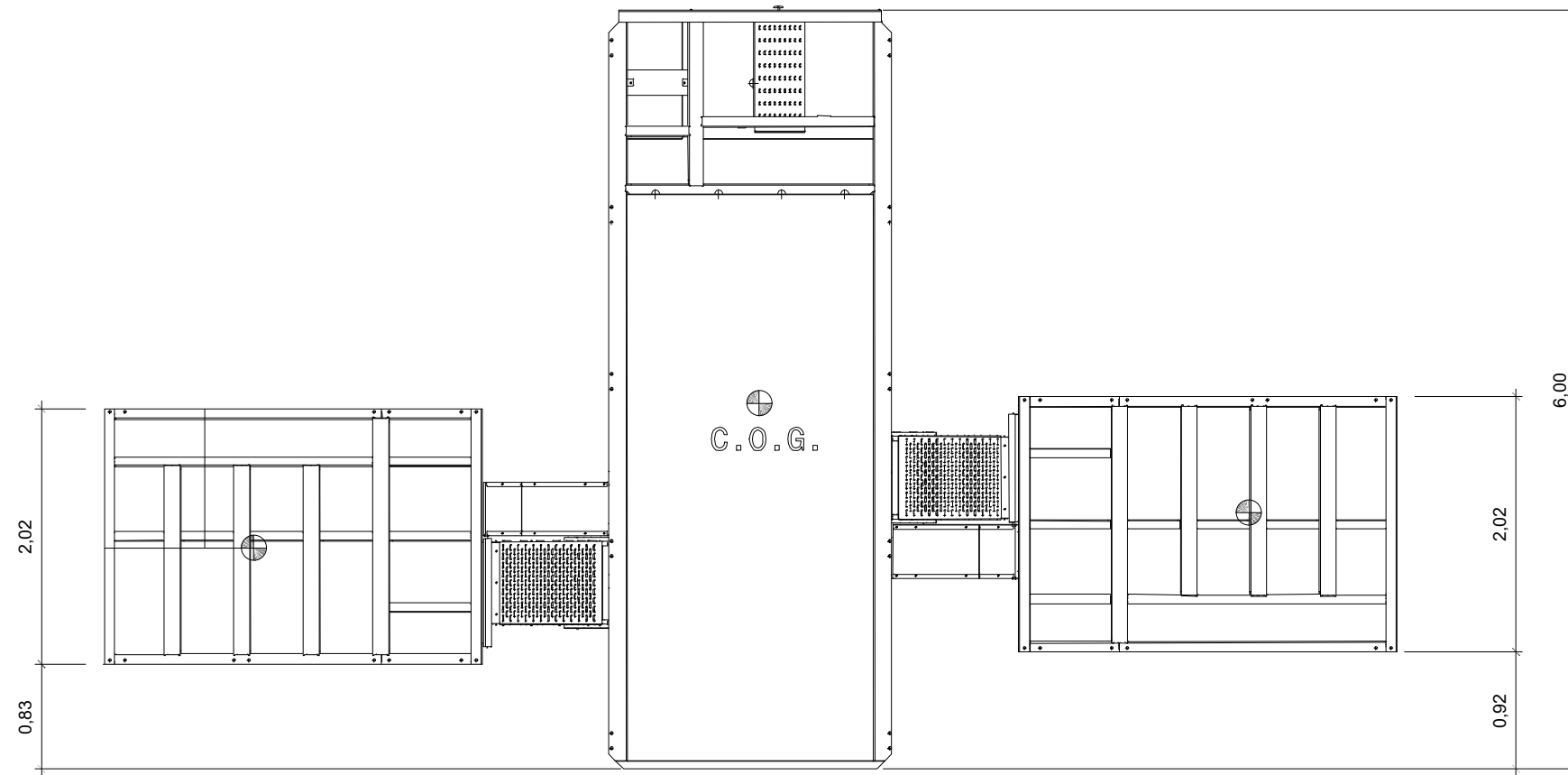
FRONT VIEW



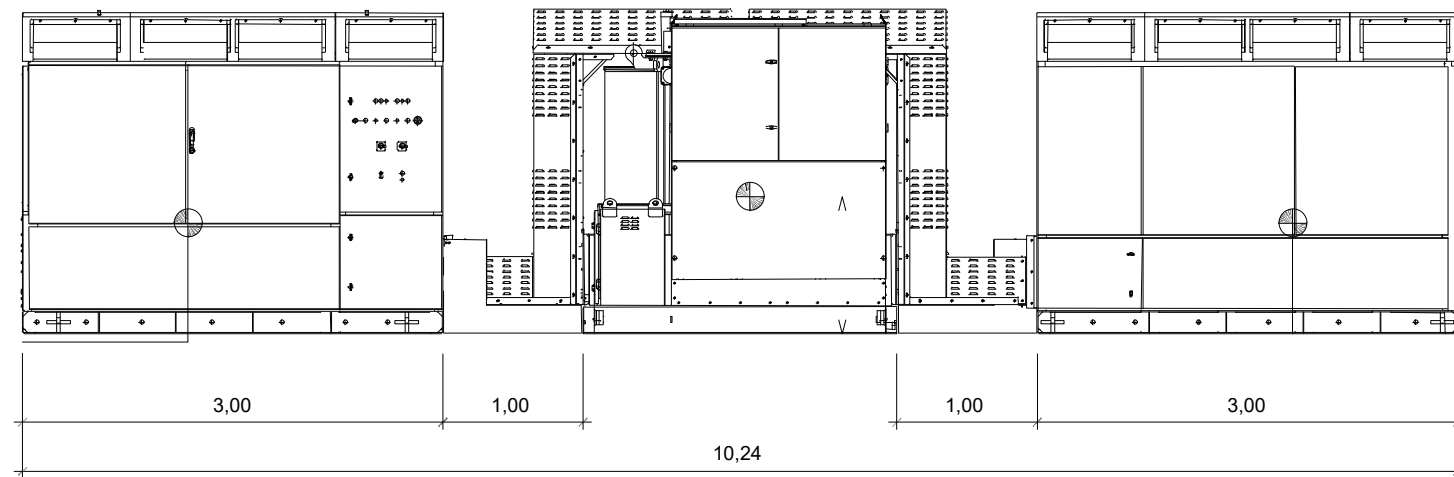
| DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ | | |
|---|---------|------------|--|--|
| | | | | |
|  <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p> | | | <p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.</p> <p>Proyecto BESS SANTA MARIA</p> <p>Plano DETALLE BATERÍAS</p> <p>Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p> | |
| EXPEDIENTE | FECHA | ESCALA | PLANO | |
| IP267 | 08/2025 | -/- | 07 | |
| | | | <p>Autors del projecte:</p> <p>Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813</p> <p>Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559</p> | |
| | | | <p>Firma:</p> <p>Firma:</p> | |

En virtut del que estableixen els articles 17 i següents de Reial Decret Legislatiu 1/1996, de 12 d'abril, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de Propietat Intel·lectual, el present projecte es caracteritza per ser una creació original, corresponent exclusivament a l'autor de la mateixa els drets d'explotació en qualsevol forma, reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, que no podran ser realitzades sense la seva autorització. De l'ús indegut, plagis o còpia no autoritzada de el present projecte derivaran les corresponents responsabilitats en virtut del que disposa el Codi Penal i la Llei de Propietat Intel·lectual.

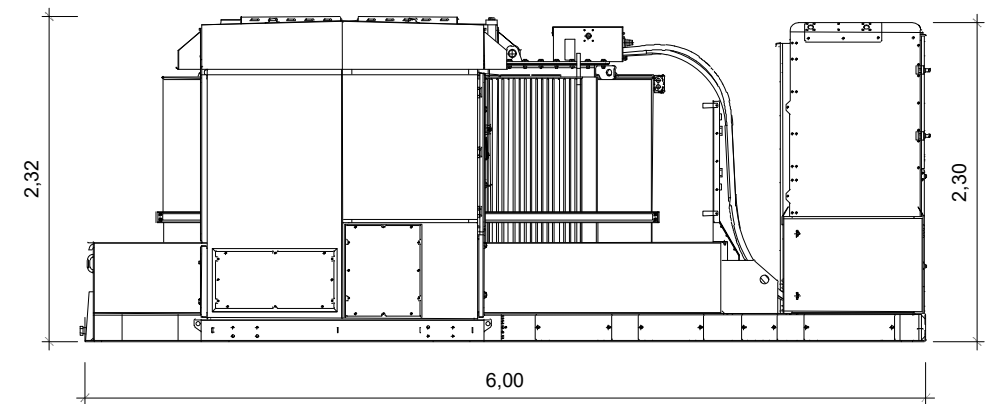
POWER STATION




VISTA INFERIOR

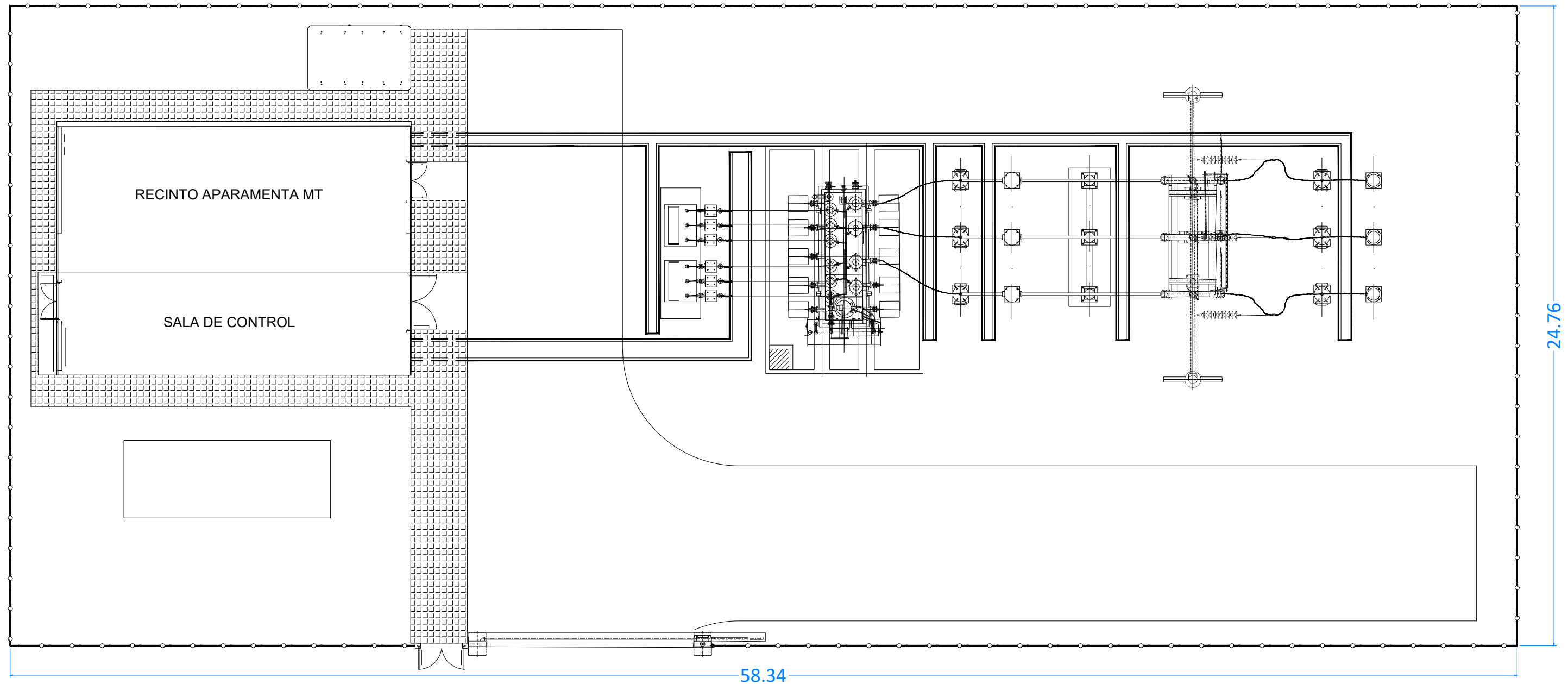


ALZADO FRONTAL

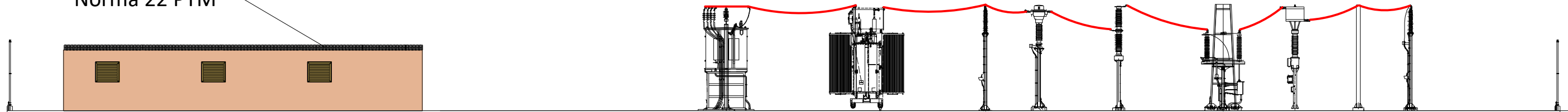



ALZADO LATERAL

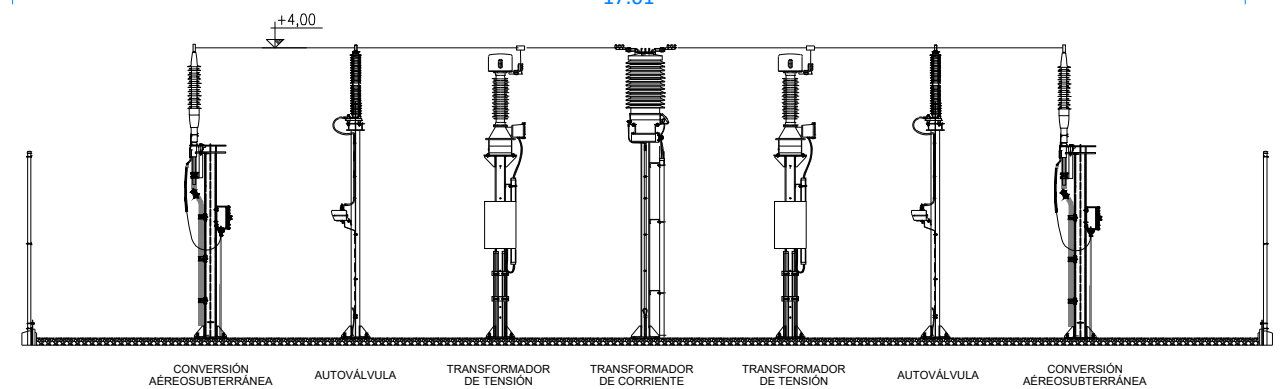
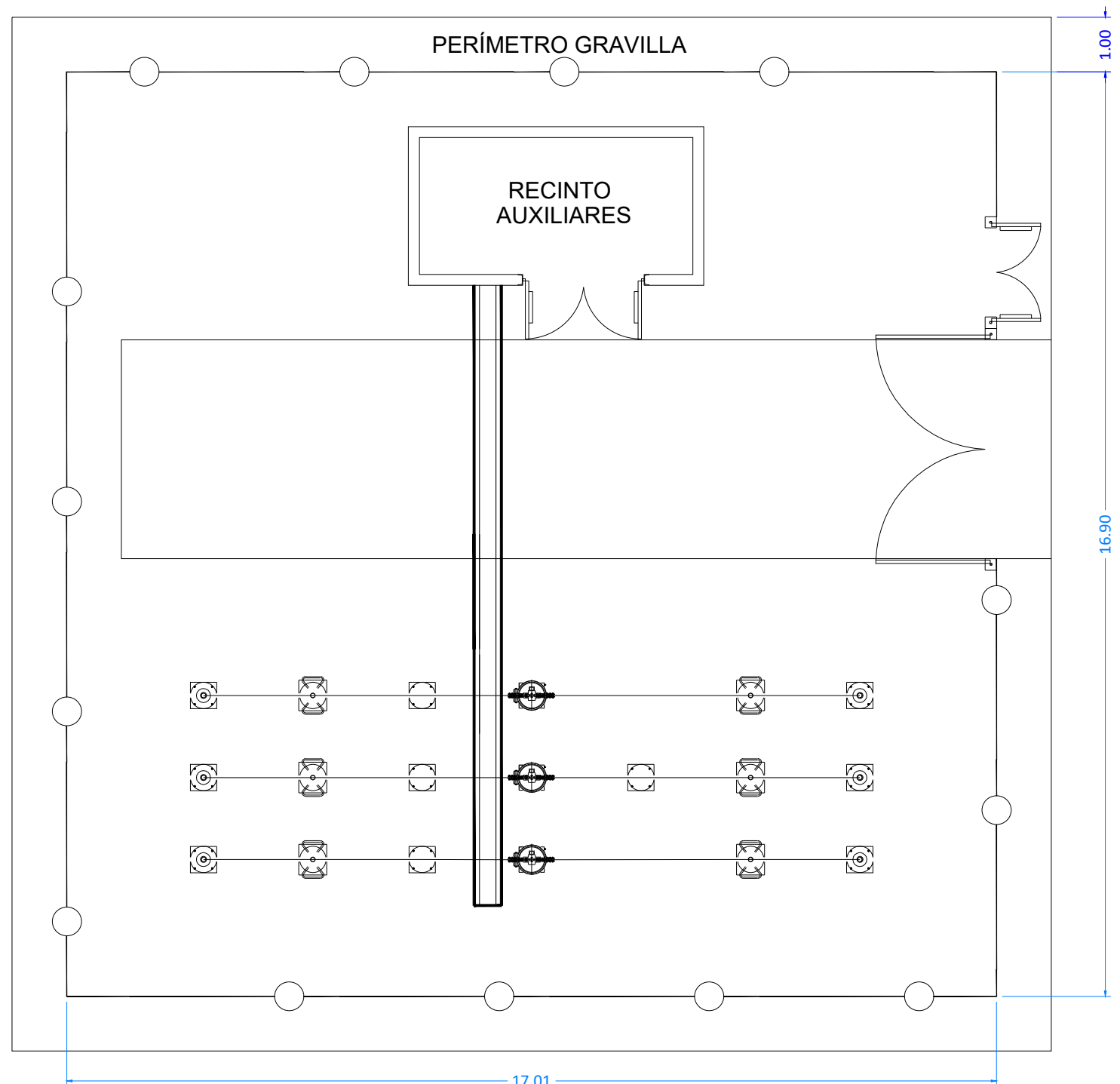
| DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ |
|--|--|--|
| | | |
|  <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L. C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p> | | <p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L. Proyecto BESS SANTA MARIA Plano DETALLE SKID (TRANSFORMADOR + INVERSORES) Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p> |
| EXPEDIENTE | FECHA | ESCALA |
| IP267 | 08/2025 | -/- |
| PLANO | Firma: | |
| 08 | <p>Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813</p> <p>Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559</p> | |



Edificio adecuado a
Norma 22 PTM



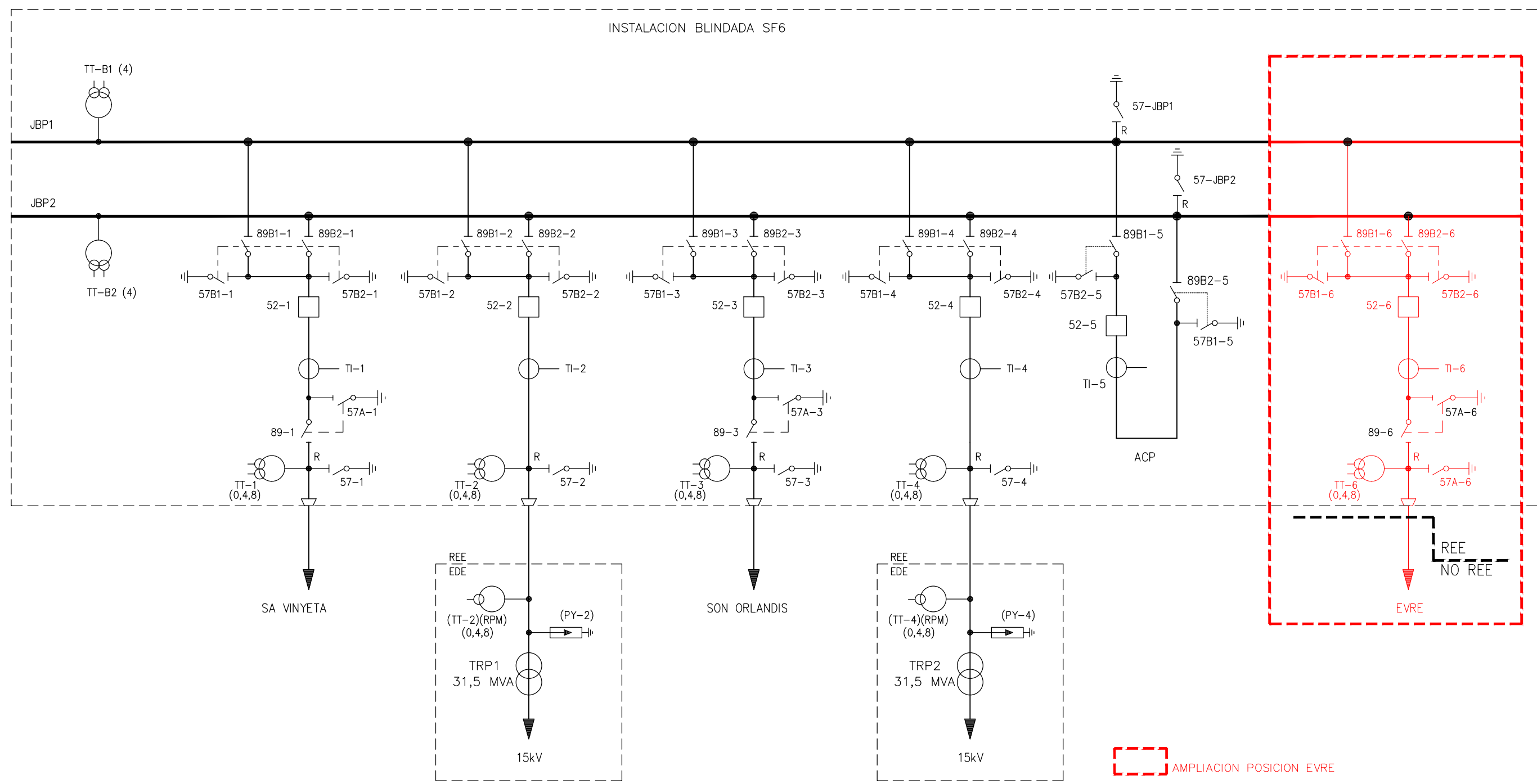
| DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ | | | | | |
|---|--------|---|--------------------------|--|---------------------|---|---------------|
| | | | | | | | |
|  <p>INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p> | | <p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.</p> <p>Proyecto BESS SANTA MARIA</p> <p>Plano DETALLE SUBESTACIÓN ELÉCTRICA</p> <p>Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p> | | <p>Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813</p> | <p>Firma:</p> | | |
| | | <p>EXPEDIENTE IP267</p> | <p>FECHA 08/2025</p> | <p>ESCALA -/-</p> | <p>PLANO 09</p> | <p>Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559</p> | <p>Firma:</p> |



CONVERSIÓN AÉREOSUBTERRÁNEA AUTOVÁLVULA TRANSFORMADOR DE TENSIÓN TRANSFORMADOR DE CORRIENTE TRANSFORMADOR DE TENSIÓN AUTOVÁLVULA CONVERSIÓN AÉREOSUBTERRÁNEA

| DATA | VERSIÓ | DESCRIPCIÓ | | |
|---|--------|------------|---|--------------------------|
| | | | | |
|  <p>INTI ENERGIA INTI ENERGIA PROJECTES S.L.</p> <p>C/Parellades Nº 6 1º B 07003-PALMA DE MALLORCA TEL. 971299674/FAX. 971752176 inti@intienergia.com www.intienergia.com</p> | | | <p>Promotor ATLANTICA ENERGÍA SOSTENIBLE ESPAÑA, S.L.</p> <p>Proyecto BESS SANTA MARIA</p> <p>Plano DETALLE RECINTO DE MEDIDA</p> <p>Situación POL. 3 PAR. 233, SANTA MARIA, MALLORCA</p> | |
| | | | <p>EXPEDIENTE IP267</p> | <p>FECHA 08/2025</p> |
| | | | <p>ESCALA 1/100</p> | <p>PLANO 10</p> |
| | | | <p>Autors del projecte: Jordi Quer Sopena Enginyer tèc. industrial COETIB nº 813</p> | |
| | | | <p>Firma:</p> | |
| | | | <p>Antoni Bisbal Palou Enginyer industrial COEIB nº 559</p> | |
| | | | <p>Firma:</p> | |

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumiendo ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



| | | | | | |
|--------------------|--------|------------|------------|---|--|
| 0 | AGO-21 | R.H.A. | R.E.E. | AMPLIACION POSICION EVRE | |
| EDICIÓN | FECHA | PROYECTADO | VERIFICADO | DESCRIPCIÓN | |
| | | | | INSTALACIÓN | |
| | | | | 66 kV SANTA MARIA | |
| | | | | TÍTULO | |
| | | | | ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO SITUACION FUTURA | |
| VALIDO PARA PTA | | | CÓDIGO | | |
| J- | | | | | |
| Nº P-SAMA_UNIFILAR | | HOJA | | SIGUE | |
| | | | | | |

 AMPLIACION POSICION EVRE



| COORDENADAS DEL EDIFICIO (ETRS89 UTM HUSO 31) | | |
|--|-------------|--------------|
| PUNTO | X | Y |
| 1 | 483342.2700 | 4389268.4000 |
| 2 | 483337.9876 | 4389276.8800 |
| 3 | 483374.2821 | 4389295.2087 |
| 4 | 483378.5646 | 4389286.7287 |

| COORDENADAS DE LA SALIDA DE CABLE (ETRS89 UTM HUSO 31) | | |
|---|-------------|--------------|
| PUNTO | X | Y |
| A | 483344.1239 | 4389276.7393 |

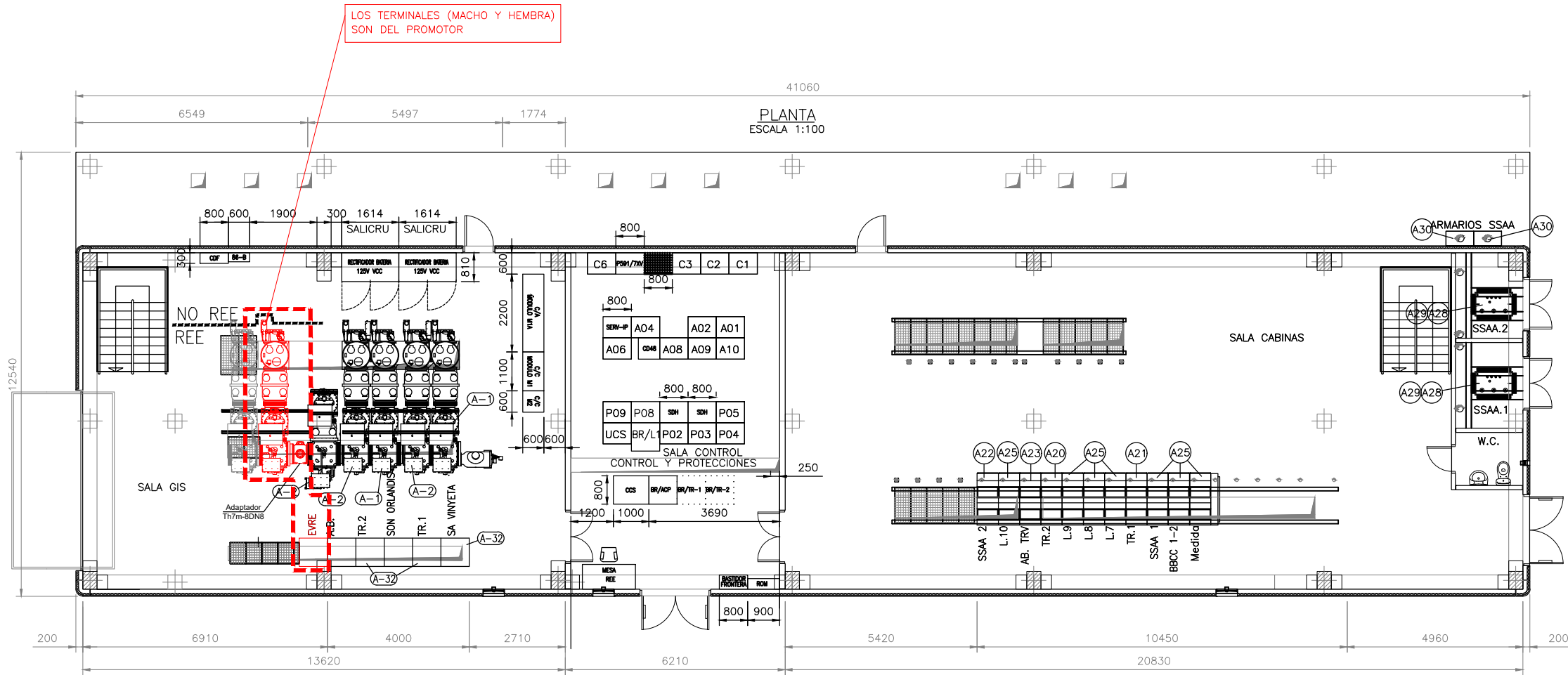
AMPLIACION POSICION EVRE

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A. es una empresa de titularidad pública, dependiente del Estado, que presta servicios de suministro de energía eléctrica y de transporte de energía eléctrica. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A. es una empresa de titularidad pública, dependiente del Estado, que presta servicios de suministro de energía eléctrica y de transporte de energía eléctrica.

© 2021 Microsoft Corporation © 2021 Maxar © CNES (2021) Distribution Airbus DS

| EDICIÓN | FECHA | PROYECTADO | VERIFICADO | DESCRIPCIÓN | VALIDO PARA PTA |
|-------------------------|--------|------------|------------|-------------------------|---------------------------------------|
| A | AGO-21 | R.H.A. | R.E.E. | AMPLIACION POSICION REE | |
| RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA | | | | INSTALACION | 66 kV SANTA MARIA |
| Grupo Red Eléctrica | | | | TÍTULO | IMPLANTACION GENERAL SITUACION FUTURA |
| | | | | COORD. | J- |
| | | | | Nº | P-SAMAB1001 |
| | | | | HOJA | |

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supone en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estará prohibida salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumiendo ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

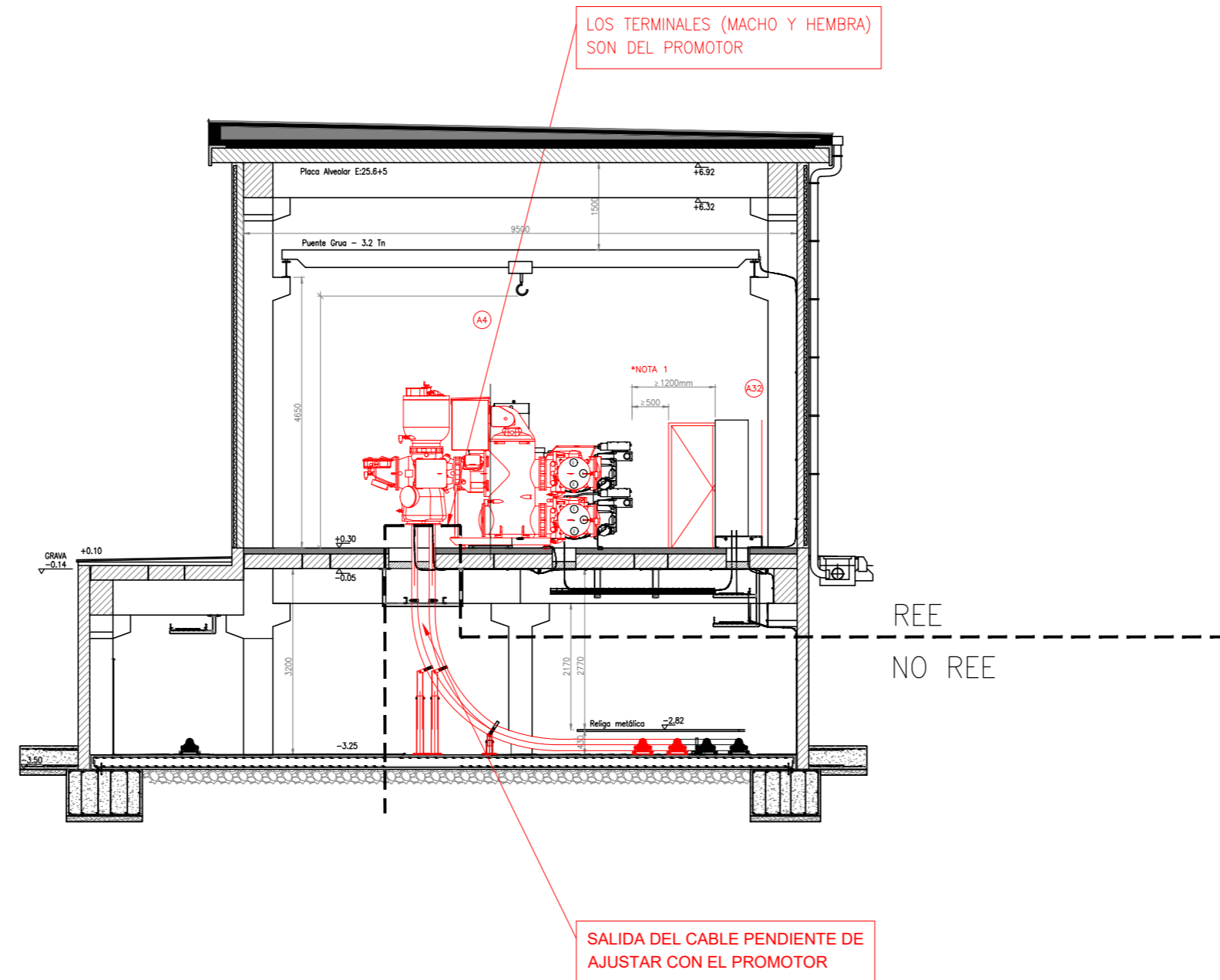


| LISTA DE MATERIALES ENDESA | | |
|----------------------------|---|-------|
| REF. | DENOMINACION | CANT. |
| A20 | CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION TRANSFORMADOR DE MESA | * |
| A21 | CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION BBCC DE MESA | * |
| A22 | CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION SSAA DE MESA | * |
| A23 | CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION ACOPLAMIENTO DE MESA | * |
| A24 | CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION MEDIDA DE MESA | * |
| A25 | CABINA 24kV SF6 DOBLE BARRA 2000A, TIPO CBGS-1. POSICION LINEA DE MESA | * |
| A28 | TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES; 250kVA, DYN 11, 15kV/420V, MODELO 250/24/15.4-B2-0-PA-GE FND001 DE INCOESA | * |
| A29 | BOTELLA TERMINAL 3M QUICK TERM.II 5652 CON TERMINAL EXTERIOR PARA CABLE UNIPOLAR DE 12/20kV SECCION 150mm2 DE 3M | * |
| UCS | BASTIDOR REMOTA | * |
| PO2 | BASTIDOR TRANSFORMADOR T-1 | * |
| PO4 | BASTIDOR TRANSFORMADOR T-2 | * |
| PO5 | BASTIDOR ACP50 521 | * |
| PO8 | BASTIDOR DESLASTRE | * |
| PO9 | CONCENTRADOR MT | * |
| A01,A02,A04 | BATERIAS 125 Vcc | |
| A06 | CUADRO GENERAL DE C/C | |
| A08,A09,A10 | CUADROS GENERALES DE C/A | |
| C1,C2,C3 | COMUNICACIONES | |
| C6 | BATERIA DE 48 Vcc | |

| LISTA DE MATERIALES REE | | |
|-------------------------|--|-------|
| REF. | DENOMINACION | CANT. |
| A1 | CELDA BUNDA DOBLE BARRA SF6 145kV. LINEA. VATECH DE SIEMENS | 2 |
| A2 | CELDA BUNDA DOBLE BARRA SF6 145kV. ACOPLAMIENTO. VATECH DE SIEMENS | 1 |
| A3 | CELDA BUNDA DOBLE BARRA SF6 145kV. TRAF0. VATECH DE SIEMENS | 2 |
| A32 | BASTIDORES DEL GIS | 5 |
| CCS | BASTIDOR CCS | 1 |
| BR/L1 | BASTIDOR LINEA SA VINYETA | 1 |
| PO3 | BASTIDOR LINEA SON ORLANDIS | 1 |
| SDH | ARMARIOS SDH (COMUNICACIONES) | 2 |
| CD48 | ARMARIO DE DISTRIBUCION DE 48 Vcc CON CONVERTIDORES | 1 |
| RD-40 | ARMARIO RD-40 (COMUNICACIONES) | 1 |
| SERV-IP | ARMARIO SERV-IP (COMUNICACIONES) | 1 |
| 791/771 | ARMARIO (COMUNICACIONES) | 1 |
| ROM | ARMARIO ROM (COMUNICACIONES) | 1 |
| 86-B | ARMARIO FALLO INTERRUPTOR | 1 |
| M1A | ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES DE C/A | 1 |
| M1 | ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES DE C/C | 1 |
| M2 | ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES DE C/C | 1 |
| BAT1 | RECTIFICADOR BATERIA 1 125 VCC (SOLO INSTALAR RECT-BATERIA SALICRU) | 1 |
| BAT2 | RECTIFICADOR BATERIA 2 125 VCC (SOLO INSTALAR RECT-BATERIAS SALICRU) | 1 |
| CDF | CUADRO DE FUERZA | |

| | | | | |
|---|--------|------------|------------|--|
| D | 03-17 | M.L.H. | R.E.E. | RENOVACION MAR L1 (N-1800-S0962) |
| E | 10-17 | M.L.H. | R.E.E. | CONFORME A LO CONSTRUIDO (N-1800-S0962) |
| F | AGO-21 | R.H.A. | R.E.E. | AMPLIACION POSICION EVRE |
| EDICIÓN | FECHA | PROYECTADO | VERIFICADO | DESCRIPCIÓN |
|  RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA Grupo Red Eléctrica | | | | INSTALACIÓN 66 kV SANTA MARIA |
| TÍTULO PLANTA GENERAL EDIFICIO GIS SITUACION FUTURA | | | | VALIDO PARA PTA COORD. HUSO CODIGO J- A3 1/150 Nº P-SAMAB2005 HOJA |

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. es el único titular de todos los derechos de propiedad intelectual de presente documento. Toda las derechos están reservados y del uso no autorizado parte de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supone en forma alguna, tácito o expreso, autorización, consentimiento o permiso, modificación o cualquier otro, ni todo uso, están prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. no asume ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.




SECCION A-A
FASE 0

AMPLIACIÓN L/EVRE

AL NO DISPONER DE PLANOS DE LA ENTRADA DE CABLE AL EDIFICIO GIS PARA EL PROYECTO DE LA SUBESTACIÓN EN CONCRETO SE ADJUNTA EJEMPLO DE PLANO TIPO SIMILAR.

EL CONECTOR TERMINAL DEL CABLE CON LA CELDA GIS CUMPLIRÁ LA FIGURA 5 DE LA NORMA IEC 62271-209 CORRESPONDIENTE A LOS TERMINALES TIPO SECO

| | | | | | |
|---|--------|------------|------------|-------------------------------------|---------------------|
| 0 | AGO-21 | R.H.A. | R.E.E. | AMPLIACION POSICION EVRE | |
| EDICIÓN | FECHA | PROYECTADO | VERIFICADO | DESCRIPCIÓN | |
|  RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA Grupo Red Eléctrica | | | | INSTALACIÓN 66 kV SANTA MARIA | |
| | | | | VALIDO PARA PTA 0 | |
| | | | | COORD. | ETR589 |
| | | | | HUSO | 31 |
| | | | | CODIGO | J- |
| | | | | A2 | 1/100 |
| | | | | Nº | P-SAMA_SECCION HOJA |

10 ANEXO 1: CONDICIONANTES CAMPOS MAGNÉTICOS E INSONORIZACIÓN

10.1 LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

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

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas de Ormazabal especificadas en este proyecto, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

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

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

De acuerdo al apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual Ormazabal mantiene a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

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

- Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.

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 lo más posible de estos locales.

10.2 INSONORIZACIÓN Y MEDIDAS ANTIVIBRATORIAS

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. Además, se deberá cumplir con el Código Técnico de la Edificación, la Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de les Illes Balears y ordenanzas municipales.

Caso de sobrepasar esos límites, se tomarán medidas correctoras para minimizar y reducir la emisión de ruido y la transmisión de vibraciones producidas. El Real Decreto 1367/2007 regula, en las tablas B1 y B2 del anexo III, los valores límite de emisión de ruido al medio ambiente exterior y a los locales colindantes del CT, siendo estos valores función del tipo de área acústica. Estos niveles de ruido deben medirse de acuerdo a las indicaciones del anexo IV del RD 1367/2007.

En caso de ser necesario tomar medidas correctoras con el fin de reducir o eliminar la transmisión de vibraciones de los transformadores de distribución, se podrá instalar en cada punto de apoyo un amortiguador de baja frecuencia, hasta 5 Hz, especialmente diseñado para la suspensión de transformadores. Cada amortiguador estará formado por suelas de acero y muelles metálicos de alta resistencia. Los amortiguadores a instalar serán los adecuados en función de la carga estática a soportar, que será función del peso del transformador a instalar. Este sistema proporcionará además el anclaje del transformador impidiendo su desplazamiento fortuito y/o paulatino a lo largo del tiempo; no autorizándose ningún otro sistema de anclaje que pudiera propiciar la transmisión mecánica de ruidos o vibraciones a otros elementos del local.

11 ANEXO 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

11.1 OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

El objeto del presente estudio es establecer las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como daños derivados de los trabajos de reparación, entretenimiento, y mantenimiento, además de las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Proyecto: PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS STAND-ALONE CONECTADO A RED BESS SANTA MARIA

11.2 RELATIVO AL PROYECTO DE OBRA:

Proyecto: Interconexión eléctrica instalación de almacenamiento Stand-Along “BESS SANTA MARIA”.

Técnicos redactores:

- Jordi Quer Sopeña, Ingeniero Técnico Industrial.
- Antoni Bisbal Palou, Ingeniero Industrial

Plazo de ejecución previsto: 6 meses

Nº máximo de operarios: 20

Total aproximado de jornadas: 2.640

11.3 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

Se pretende montar una instalación de almacenamiento stand-alone, conectado a red, sobre terreno rústico.

La instalación estará formada por un sistema de almacenamiento. Además, se dispondrán de todas las protecciones necesarias en corriente continua y alterna, convertidores, transformadores y todos los elementos necesarios para hacer posible el suministro de energía eléctrica a la red, en las condiciones técnicas y de seguridad que se indica en la legislación vigente.

El proyecto comprenderá:

- Ingeniería, dirección de obra, y obtención de los requisitos técnicos legales y administrativos para su correcto funcionamiento.
- Acondicionamiento previo del terreno y su replanteo
- Suministro de material
- Montaje de estructuras y paneles
- Instalación eléctrica
- Puesta en servicio de las instalaciones mencionadas.

11.4 CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD, PLANIFICACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas y vehículos que transiten por las inmediaciones de la obra o que tengan la necesidad de atravesarla para acceder a la misma.

- Se empleará una grúa para colocar los materiales en su respectivo emplazamiento.
- En previsión de que las obras puedan ser visitadas por personas relacionadas con la propiedad, el Coordinador de Seguridad y Salud, deberá dar instrucciones precisas al personal implicado, acerca de la forma en que aquéllas deben ser realizadas, teniendo en cuenta que:
 - o No se debe permitir el paso al interior de la obra a ninguna persona ajena a la misma si no va acompañado del personal responsable designado para este menester.
 - o Es obligatorio el uso de EPIS para toda aquella persona que visite las obras.
 - o Una vez terminada la jornada laboral debe quedar impedido el acceso al interior del recinto de la Obra.

Deberá quedar colocada en lugar visible, como mínimo, la señalización de:

- Obligatoriedad del uso de EPIS en el recinto de la obra
- Prohibición de entrada a personas y vehículos no autorizados.
- Placa de señalización de riesgos.
- Cartel de Obra.
- Por último y a fin de evitar posibles accidentes en el exterior se controlará que los acopios se realicen siempre en el interior de las parcelas afectadas, evitando la colocación de materiales, maquinaria y otros elementos en las inmediaciones del recinto de la obra y en caso de ser inevitable esto último, deberán quedar perfectamente asegurados y protegidos.

11.5 RELACIÓN DE MAQUINARIA

La maquinaria a emplear, independientemente de los sistemas de ejecución de obra de cada contratista, y a efectos del presente Estudio con el fin de Identificar los Riesgos para las personas. Se prevé el empleo de la siguiente maquinaria:

- Grúas
- Grúas plumas y portátiles
- Vehículos
- Camiones diverso tonelaje
- Automóviles
- Varios
- Plataforma elevadora
- Sierras circulares
- Herramientas manuales diversas
- Trácteles, poleas etc.
- Escaleras manuales

11.6 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LA OBRA

Según se dispone en el artículo 15 de la parte A del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre y en el 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, los principios de diseño aplicados en las instalaciones provisionales proyectadas han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
- Quedar centralizadas metódicamente.
- Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o trabajadores autónomos.
- Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de comités, sindicales o interferencias entre los usuarios.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

11.7 NUMERO DE TRABAJADORES

Del estudio del plan de ejecución de obra previsto, se extrae la conclusión de que el número máximo de trabajadores que simultáneamente estarán en obra será de **veinte** y esto tendrá lugar en el periodo de tiempo que dure la ejecución de la obra. **Previsto máximo 6 meses.**

Este número será la base para el cálculo del consumo de los equipos de protección individual, así como para el cálculo de las "instalaciones provisionales para los trabajadores" según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, y los artículos 7 y 141 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad.

11.8 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

La siguiente identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones aplicadas, se realiza sobre el plan de ejecución de la obra, como consecuencia del análisis del proceso constructivo habitual. Pueden ser modificados por el Contratista y en ese caso, recogerá los cambios en su plan de seguridad y salud en el trabajo.

Los riesgos aquí analizados, se eliminan o disminuyen en sus consecuencias y evalúan, mediante soluciones constructivas, de organización, protecciones colectivas, equipos de protección individual; procedimientos de trabajo seguro y señalización oportunos, para lograr la valoración en la categoría de: "riesgo trivial", "riesgo tolerable", "riesgo moderado", "riesgo importante" o "riesgo intolerable", ponderados mediante la aplicación de los criterios de las estadísticas de siniestralidad laboral publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Del éxito de estas prevenciones propuestas dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra.

Fases en la ejecución de los trabajos

- Trabajos previstos en la Obra / Montaje:
 - o Zanjas
 - o Montaje Torres CAS
- Secuencia de los Trabajos:
 - o Fase Montaje material Eléctrico
- Trabajos incluidos en el Anexo 2 del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre Seguridad en Obra de Construcción.
- Trabajos con riesgos especiales.

- Trabajos con riesgo de caída de altura.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos eléctricos en Baja Tensión
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos pesados.

11.8.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS

Se consideran riesgos evitados, y que en consecuencia se evitan, los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

11.8.2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR

Se consideran riesgos existentes en la obra, pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo, y en coherencia con la estadística considerada en el “Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales”, el listado que se muestra a continuación.

| RIESGOS | PROBABILIDAD | | | | CONSECUENCIA | | | MAGNITUD DEL RIESGO |
|--|--------------|-------|------|-----|--------------|-------|------|---------------------|
| | ALTA | MEDIA | BAJA | N/P | ALTA | MEDIA | BAJA | |
| 1. Caídas de personas a distinto nivel | | X | | | | X | | MODERADO |
| 2. Caída de personas al mismo nivel | | X | | | | | X | TOLERABLE |
| 3. Caídas de objetos | | | X | | | | X | TOLERABLE |
| 4. Desprendimientos o derrumbes | | | X | | | | X | TOLERABLE |
| 5. Choques y golpes | | X | | | | | X | TOLERABLE |
| 6. Maquinaria automotriz y vehículos (dentro obra) | | | X | | | | X | TOLERABLE |
| 7. Atropellamientos | | X | | | | X | | MODERADO |
| 8. Cortes | | X | | | | X | | MODERADO |
| 9. Proyecciones | | X | | | | X | | MODERADO |
| 10. Contactos térmicos | | | X | | | | X | TOLERABLE |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|-----------|
| 11. Contactos químicos | | | X | | | | X | TOLERABLE |
| 12. Contactos eléctricos | | X | | | X | | | MODERADO |
| 13. Arcos eléctricos | | X | | | | X | | MODERADO |
| 14. Sobreesfuerzos | | X | | | | X | | MODERADO |
| 15. Explosiones | | | X | | | | X | TOLERABLE |
| 16. Incendios | | | X | X | | | X | TOLERABLE |
| 17. Confinamiento | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 18. Trafico (fuera de la obra) | | X | | | | X | | MODERADO |
| 19. Agresión de animales | | | X | | | | X | TOLERABLE |
| 20. Sobrecarga térmica | | X | | | | X | | MODERADO |
| 21. Ruidos | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 22. Vibraciones | | | X | | | X | | TOLERABLE |
| 24. Radiaciones no ionizantes | | | | X | | X | | - |
| 25. Ventilación | | X | | | | | X | TOLERABLE |
| 26. Iluminación | | X | | | | | X | TOLERABLE |
| 27. Agentes químicos | | X | | | | X | | - |
| 28. Agentes biológicos | | | | X | | X | | - |
| 29. Carga física | | X | | | | | X | TOLERABLE |
| 30. Carga mental | | X | | | | | X | TOLERABLE |
| 31. Condiciones ambientales del puesto | | X | | | | | X | MODERADO |

11.8.2.1 Trabajos incluidos en el anexo ii del r. D. 1627/97

El R.D. citado, define a los Trabajos con Riesgos Especiales, “aquellos cuya realización exponga a los trabajadores a Riesgos de Especial Gravedad para su Seguridad y Salud”. Los trabajos a realizar en esta Obra / Montaje presentan características análogas a las descritos en la Normativa citada.

1. Trabajos con riesgos de hundimiento o caída de altura.
2. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
3. Trabajos eléctricos en Baja Tensión.
4. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos pesados.

Con el objeto de eliminar y / o minimizar las situaciones de riesgo para las personas, se aborda dentro de este Estudio, las medidas preventivas que en su momento deberán recoger las empresas contratistas en sus Planes de Seguridad para su aprobación por el Coordinador de Seguridad y Salud en Obra.

Por ser trabajos definidos en el anexo II del R.D. 1627 deberá prestárseles en todo caso una Atención y Vigilancia Permanente.

El Contratista Principal deberá elaborar un Plan de Seguridad evaluando los riesgos y disponer los medios técnicos, humanos y económicos, que permitan eliminar el riesgo o minimizarlo hasta un nivel aceptable y tolerable. Incorporará los procedimientos recogidos en este estudio.

11.8.3 TRABAJOS CON RIESGOS DE CAÍDA DE ALTURA

11.8.3.1 Datos técnicos:

Trabajos en altura:

- Caída al vacío desde estructuras, escaleras, andamios, plataformas elevadoras.

Medios técnicos:

- Protecciones colectivas adecuadas y en óptimas condiciones de seguridad.
- Vigilancia del uso correcto de las prendas de protección personal.

Medios humanos

- Coordinador de Seguridad Y Salud.

Medidas Organizativas

- Inspecciones periódicas de los trabajos.
- Procedimiento específico y reglamentos.
- Técnicas vigentes.
- Información y formación.
- Protecciones personales y colectivas.
- Coordinación de actividades de seguridad.
- Vigilancia de la seguridad y selección de personal adecuado.

11.8.3.2 Trabajos en altura

Riesgo caídas de personas a distinto nivel:

Situación del riesgo, Caída por huecos.

Medidas de prevención y protección:

- Se colocarán barandillas de seguridad con la altura reglamentaria suficiente y resistencia adecuada señalizando las posibles zonas.
- Las zonas de No trabajo se protegerán con cinta plástica de color y carteles indicativos de NO PASAR,
- Los lucernarios se cubrirán con tabloneros y estarán debidamente señalizados.
- Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
- Utilizar los medios previstos para el paso o acceso a otras instalaciones.
- Para trabajos en altura, los operarios trabajaran con el arnés de seguridad siempre puesto.

Situación del riesgo, Caída desde escaleras

Medidas de prevención y protección:

- Elección de la escalera adecuada al trabajo.
- Verificación del buen estado de conservación y resistencia de sus componentes.
- Nunca serán de fabricación provisional de obra.
- No estarán pintadas.
- Sólo podrá estar subido un operario.
- Mientras se encuentra un operario subido en la misma, otro aguantará la escalera por la base, este operario puede ser sustituido si se amarra la escalera firmemente.
- Se bajará hasta el último escalón.
- La escalera sobrepasará un metro aproximadamente sobre el plano a donde se quiera acceder.
- Si tiene más de 12 m. se atará por los 2 extremos.
- El ascenso se hará de frente con las manos libres de objetos y sujetándose a los peldaños.
- Si se trabaja por encima de los 2 m. Se utilizará cinturón de Seguridad, que se deberá anclar a un punto fijo diferente de la escalera.
- Colocación correcta (separada ¼ de la longitud, piso firme y nivelado).

Situación del riesgo, Caída desde escaleras fijas

Medidas de prevención y protección:

- Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas.
- Tener la iluminación adecuada.
- Mantener el orden y limpieza en la zona.
- Utilizar adecuadamente los equipos de protección individual.

Situación del riesgo, Caída por desniveles, zanjas, taludes, etc...

Medidas de prevención y protección:

- Se deben señalar la existencia de los mismos.
- Se utilizará calzado adecuado.
- Tener la iluminación adecuada.

Situación del riesgo, Caída desde estructuras, plataformas elevadoras, grúas...

Medidas de prevención y protección:

- Estancia en apoyo utilizando el cinturón de seguridad.
- Evitar posturas inestables.
- Comprobar el estado de la estructura, plataforma elevadora antes de iniciar ninguna operación en el mismo. Dicha plataforma deberá contar un vallado perimetral homologado y con un rodapié que evite la caída de herramientas. Según la legislación vigente.
- Utilizar escaleras en buen estado.
- Utilizar elementos de sujeción personal.

11.8.4 TRABAJOS ELÉCTRICOS EN BAJA Y ALTA TENSIÓN GENERALES

Trabajos eléctricos:

- Movimiento de mangueras de cable
- Conexiones de Celdas
- Armarios eléctricos

Medios técnicos:

- Protecciones colectivas adecuadas y en óptimas condiciones de seguridad.
- Cumplir el R.D. 614/2001 “riesgo eléctrico”
- Uso de los equipos reglamentarios y protecciones eléctricas.

Medios humanos:

- Recurso Preventivo.
- Coordinador de Seguridad y Salud.

Medidas Organizativas

- Inspecciones periódicas de los trabajos.
- Procedimiento específico y reglamentos (RBT y RAT).

Técnicas vigentes.

- Información y formación.
- Protecciones personales y colectivas.
- Coordinación de actividades de seguridad.
- Vigilancia de la seguridad y selección de personal adecuado.

11.8.5 TRABAJOS ELÉCTRICOS CON RIESGO CONTACTO ELÉCTRICO

Situación del riesgo, Contactos directos, indirectos y descargas eléctricas

Medidas de prevención y protección, en instalaciones y equipos:

- Formación e información a los trabajadores.
- Elementos en tensión alejados de las zonas accesibles o bajo envolventes cerrados y señalizados.
- Revisar periódicamente el estado de las instalaciones y equipos.
- Disponer de protecciones en todas las líneas de derivación en media tensión.
- Disponer de los equipos de protección individual precisos, tales como, botas de seguridad, casco aislante, guantes aislantes, protección facial u ocular, ropa de trabajo de protección.
- Deberán estar fabricados, montadas y mantenidas de acuerdo con los reglamentos y normas aplicables.
- Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensiones de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos.
- Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento o aislamiento reforzado o estarán previstos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- Los cables de alimentación a equipos provisionales deberán mantenerse en buen estado y se evitará que constituyan un riesgo por razón de su disposición.
- Se evitará entrar en instalaciones eléctricas o accionar en los equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello.
- En el interior de instalaciones eléctricas o en proximidad a ellas no se utilizarán escaleras o elementos metálicos largos.

Medidas de prevención y protección, en instalaciones eléctricas con tensión:

- Formar e informar a los trabajadores.
- Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos.
- Disponer de los equipos de protección individual necesarios y adecuados, tales como, botas de seguridad, guantes aislantes y de protección mecánica, casco aislante, gafas y/o pantallas faciales, ropa de trabajo adecuada y de manga larga.

Medidas de prevención y protección, en instalaciones eléctricas en ausencia de tensión:

- Formar e informar a los trabajadores.
- Mantener las distancias de seguridad reglamentarias.

| U _n | D _{PEL-1} | D _{PEL-2} | D _{PROX-1} | D _{PROX-2} |
|----------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| ≤1 | 50 | 50 | 70 | 300 |
| 3 | 62 | 52 | 112 | 300 |
| 6 | 62 | 53 | 112 | 300 |
| 10 | 65 | 55 | 115 | 300 |
| 15 | 66 | 57 | 116 | 300 |
| 20 | 72 | 60 | 122 | 300 |
| 30 | 82 | 66 | 132 | 300 |
| 45 | 98 | 73 | 148 | 300 |
| 66 | 120 | 85 | 170 | 300 |
| 110 | 160 | 100 | 210 | 500 |
| 132 | 180 | 110 | 330 | 500 |
| 220 | 260 | 160 | 410 | 500 |
| 380 | 390 | 250 | 540 | 700 |

- Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos de tensión.
- En caso de apertura de zanjas, solicitar información a las empresas eléctricas sobre conducciones eléctricas enterradas.
- Verificar la ausencia de tensión.

- Utilizar los equipos de protección individual, tales como, guantes aislantes y de protección mecánica, casco aislante, gafas y/o pantallas faciales, ropa de trabajo adecuada y de manga larga.
- No abrir ni cerrar circuitos con carga eléctrica.
- No mantener dos puntos con distinto potencial accesibles entre sí, sin proteger.

11.8.6 TRABAJOS DE PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA

Datos técnicos:

Medios técnicos:

- Aplicar reglamentos técnicos (RAT y RBT).
- Procedimiento descarga de instalaciones.

Medios humanos:

- Coordinador de Seguridad y Salud.
- Medidas Organizativas.
- Inspecciones permanentes zonas de trabajo.
- Protecciones personales y colectivas.
- Señalización específica.

11.9 INFORMAR A TODO EL PERSONAL MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD

11.9.1 PERSONAL DE OBRA

La calificación técnica del personal será la adecuada para la actividad que va a realizar.

Previamente al inicio de los trabajos, el personal de Obra será informado de los Riesgos a los que va a estar expuesto, indicándoles las Medidas Preventivas, la existencia del Plan de Seguridad, del Plan de Emergencia y la ubicación de las Instalaciones Higiénico Sanitarias.

El número de personas en cada actividad será el adecuado a la magnitud de los mismos. Se extremará la vigilancia sobre las subcontrataciones.

11.9.2 COORDINACIÓN DE LOS TRABAJOS

En caso que se puedan dar trabajos superpuestos o al mismo nivel en poco espacio y cuya realización simultánea suponga un riesgo evidente para quien los desarrolla, en este caso se procederá de la siguiente forma por la falta de previsión:

1. Inmediata suspensión de los trabajos.
2. Establecer por la Dirección de obra y la coordinación de Seguridad la prioridad de los trabajos.

11.9.3 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS

En todos los trabajos que revistan peligro y que puedan afectar a personal de otros, se señalará adecuadamente la zona, levantando ésta una vez finalizados los trabajos que originaron el riesgo.

Todo el personal debe respetar rigurosamente las zonas acotadas y señalizadas.

11.9.4 ORDEN Y LIMPIEZA

Se mantendrán despejados los accesos y demás espacios no destinados al acopio de materiales.

Se eliminarán los materiales desechables disponiendo de recipientes o zonas definidos para su depósito.

Los materiales se almacenarán y apilarán correctamente.

Está prohibido realizar la limpieza de prendas de personal con aire comprimido cuando las lleven puestas, con el fin de evitar la incrustación de partículas en el cuerpo.

11.9.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los materiales y prendas de Seguridad serán de marcas y modelos homologados según legislación.

Será obligatorio el uso de Casco, Arnés, Gafas y Botas de Seguridad en todo el recinto de la obra.

Además, cada trabajador dispondrá y usará los E.P.I's necesarios para su actividad.

11.10 RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

11.10.1 GENERAL

El análisis de los riesgos existentes en cada fase de los trabajos se ha realizado en base al proyecto y a la tecnología constructiva prevista en el mismo. De cualquier forma, puede ser variada por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus medios.

A continuación, se describen los diferentes trabajos a realizar, indicando:

- Descripción de los trabajos.
- Riesgos más frecuentes.
- Normas básicas de seguridad.
- Protecciones personales.
- Protecciones colectivas.

Los trabajos a realizar se han dividido en:

- Trabajo de instalaciones:
 - o Trabajos de instalaciones eléctricas.
 - o Instalación eléctrica provisional en obra.
 - o Instalación eléctrica de baja tensión en edificios.
- Otros trabajos específicos.

11.10.2 TRABAJOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Descripción de los trabajos:

- Los trabajos de montaje eléctrico implican trabajos en Instalaciones de Alta Tensión, al aire libre y en altura, Además estos trabajos serán realizados en altura y manejando herramientas manuales.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel / Caídas de materiales.
- Cortes por objetos o aristas cortantes.
- Contacto eléctrico y arco eléctrico.

- Golpes y cortes por herramientas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.

Normas básicas de seguridad:

- Se mantendrá una adecuada ordenación de los materiales, delimitando y señalizando las zonas destinadas a apilamientos y almacenamientos, y respetando las zonas de paso.
- El pavimento debe conservarse limpio de aceites, grasas u otros materiales resbaladizos.
- El nivel de iluminación debe ser el adecuado.
- Todo trabajo en las instalaciones con tensión se realizará el corte de tensión oportuno, (salvo en pruebas y puesta en marcha que se estará a lo dispuesto en los procedimientos específicos para este tipo de operaciones y / o procesos).
- Está terminantemente prohibido trabajar en las líneas con tensión.
- Está prohibido aproximarse a los conductores a distancias inferiores a las de seguridad si no se ha verificado la ausencia de tensión.
- Para trabajar en instalaciones eléctricas se cumplirá rigurosamente lo establecido en el “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”.

Como medida recordatoria se citan las cinco reglas de Oro.

- 1ª Regla: Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión
2ª Regla: Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
3ª Regla: Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4ª Regla: Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
5ª Regla: Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Se recuerdan también las Disposiciones particulares relacionadas a los trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión:

1. En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

1º Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.

2º Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores — exceptuadas las otras fases— en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.

- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

2. En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

Protecciones personales:

- Guantes de protección mecánica y aislantes, calzado de seguridad aislante, casco de seguridad para trabajos eléctricos, cinturón portaherramientas, gafas de seguridad y ropa de trabajo adecuada.
- Cuando se manejen productos químicos utilizar guantes, buzo antiácido, gafas, calzado de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Protecciones por alejamiento e interposición de obstáculos.
- Dispositivos de seguridad, resguardos y colocación de obstáculos para realizar trabajos en las inmediaciones de líneas de baja tensión.
- Protección de las líneas subterráneas de baja tensión (la zanja por donde discurre una línea subterránea de baja tensión debe tener una profundidad de entre 0,4 y 0,6 m), y de media tensión (entre 0,8 y 1,15 m)
- Protecciones por aislamiento: Esta protección está basada en la capacidad aislante de ciertos materiales. Estos aislantes estarán constituidos por materiales sólidos y deberán resistir los esfuerzos eléctricos, mecánicos y térmicos, así como los efectos de la humedad y el envejecimiento que puedan producirse en el lugar de su instalación.
- Taburetes y alfombrillas aislantes.
- Pantallas de seguridad.

11.10.2.1 Instalación eléctrica en edificios

La instalación eléctrica a la que se refiere este apartado es la instalación de alta y baja tensión del edificio Centro de Maniobra y Medida (CMM).

Riesgos más frecuentes:

- Descarga eléctrica de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel, quemaduras y golpes.

Normas básicas de seguridad:

- Los edificios o locales destinados a alojar en su interior instalaciones de alta tensión deberán disponerse de tal forma que queden cerrados para impedir el acceso de las personas ajenas al servicio.
- Cuando en la instalación de alta tensión se trabaje con las puertas de acceso abiertas se tomarán medidas preventivas que impidan el acceso inadvertido a las personas ajenas al servicio. Cuando los accesos existentes en el pavimento, destinados a escaleras, pozos o similares estén abiertos, deberán disponerse protecciones perimetrales señalizadas para evitar accidentes.
- Los recintos con instalaciones de tensión 400/230 V estarán unidos a una red equipotencial de toma de tierras, que en unión de relés diferenciales limiten la tensión de contacto indirecto a valores exigidos por el Reglamento Electrotécnico de B.T.

- Las partes activas quedarán fuera del alcance del contacto directo accidental, por medio de separación física suficiente o protegidos con envolventes convenientes de acuerdo con la reglamentación citada y con la técnica más moderna en la actualidad.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad, Arnés de Seguridad, guantes aislantes y comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.

Protecciones colectivas:

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- En caso de disponer de escaleras, éstas estarán provistas de tirantes para así delimitar su apertura cuando sea de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Señalización conveniente de las zonas de trabajo y uso de herramientas con aislamiento.

11.11 RIESGOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS MATERIALES

11.11.1 GENERAL

Las máquinas y equipos utilizados deberán ajustarse a lo dispuesto en su Normativa Específica, y en general deberán estar de acuerdo con el Real Decreto 1215/1997 sobre “Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo”.

Cumplirán además las disposiciones mínimas de seguridad y salud que aparecen en el Real Decreto 1627/1997 en su anexo IV parte C en el punto 8. Instalaciones, máquinas y equipos:

- a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas, las instalaciones máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
- b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
 - 1º Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - 2º Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - 3º Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
 - 4º Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- c) Las instalaciones y los apartados a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Las máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales, deberán mantenerse en buen estado de funcionamiento, utilizarse exclusivamente para los trabajos para los que hayan sido diseñados y ser manejadas por trabajadores que hayan recibido una formación e información adecuada.

A continuación se desglosan los riesgos más frecuentes, normas básicas de seguridad, protecciones personales y colectivas. De los diferentes medios materiales que se utilizan en la obra que seguidamente se enumeran:

- Camión grúa
- Plataforma elevadora
- Compresor
- Equipo de soldadura eléctrica
- Herramientas manuales (alicates, destornilladores, llaves...)
- Taladro
- Herramientas

11.12 PROTECCION CONTRA INCENDIOS

11.12.1 PREVENCIÓN

A fin de prevenir y evitar la formación de un incendio se tomarán las siguientes medidas:

- Orden y limpieza general, evitando los escombros heterogéneos en toda la obra.
- Se separarán el material combustible del incombustible amontonándolo por separado.
- Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.
- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles, se separarán entre ellos y a su vez estarán alejados de los talleres de soldadura eléctrica y oxiacetilénica.
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones para evitar posibles cortocircuitos.
- Quedará totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.
- Señalizaremos a la entrada de las zonas de acopios, almacenes, adhiriendo las siguientes señales normalizadas:
 - o Prohibido fumar.
 - o Indicación de la posición del extintor de incendios.
 - o Peligro de incendio.
 - o Peligro de explosión.

11.12.2 EXTINCIÓN

- Habrá extintores de incendios en los vehículos.
- El tipo de extintor dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipos A, B, C, E), dependiendo del trabajo a realizar en cada fase de la obra.
- Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas de obra, el número de teléfono del servicio de bomberos.

11.13 LEGISLACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OBRA

La ejecución de la obra objeto del presente Plan de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

NORMAS DE APLICACIÓN:

- R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla la Ley 32/2006 por la que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 604/2006 por el que se modifica el R.D. 39/1997 y el 1627/1997
- R.D. 396/2006, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- R.D. 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 2177/2004, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, por el que se establecen condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 54/2003, de reforma de marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- 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.
- R.D. 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 1124/2000, por el que se modifica el R.D. 665/1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos en el trabajo.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Utilización de los Equipos de trabajo.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción.
- R.D. 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 773/1997, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 665/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 487/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 486/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Estatuto de los trabajadores
- Decreto 67/1997, de 21 de mayo, por el que se crea el Consejo Balear de Salud Laboral.

- Apertura previa o reanudación de actividades en centros de trabajo. (6-10-86) (B.O.E. 8-10-86) y (O.M. 6-5-88) (B.O.E. 16-2-88).
- R.D. 486/1997, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.





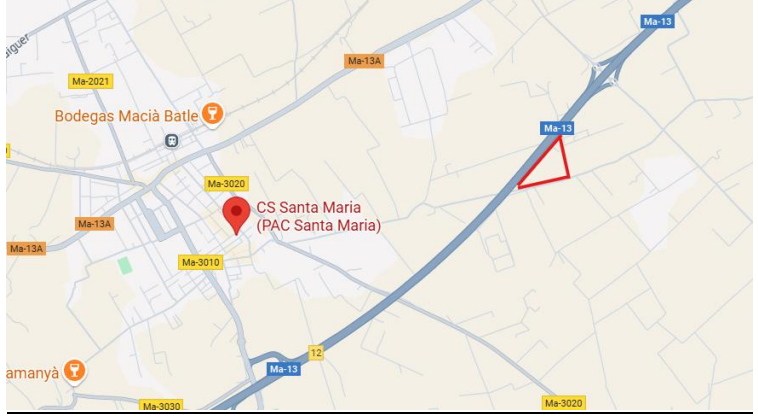
11.14 BOTIQUÍN

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.


11.15 TABLÓN DE ANUNCIOS DE SEGURIDAD

Se dispondrá de un tablón de anuncios de seguridad donde figurarán los siguientes elementos:

- Centros médicos, donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento:
- Accidentes Leves:

| | |
|---|---|
| <p><u>CS Santa Maria del Camí:</u></p> <p> Plaça Nova, 1, 07320 Santa Maria del Camí, Illes Balears</p> <p> Abierto 24 horas</p> <p> ibsalut.es</p> <p> 971 22 00 00</p> |  |
|---|---|

- Accidentes graves:

| | |
|---|--|
| <p><u>Hospital Comarcal de Inca</u></p> <p>Dirección: Carretera Vella de Llubí, s/n</p> <p>Localidad: Inca</p> <p>Municipio: Inca</p> <p>Provincia: Illes Balears</p> <p>Código postal: 07300</p> <p>Teléfono: 971 88 85 00</p> |  |
|---|--|

PARC DE BOMBERS INCA

Carrer Berenguer de Anoià, 70, 07300 Inca, Illes Balears

971 500 080

POLICIA MUNICIPAL SANTA MARIA

Carrer de l'Església, 3, 07320 Santa Maria del Camí, Illes Balears

Tel.: 608830537

EMERGENCIAS DE LA COMUNIDAD AUTONOMA: 112

11.16 CAMPO DE LA SALUD

Dada las características de esta Obra no se prevé la Contratación de Servicios Médicos específicos a pie de Obra. En cualquier caso, las diferentes Empresas Contratistas y de acuerdo a lo dispuesto en la Legislación Vigente, Ley de Prevención de Riesgos Laborables y demás Normativa, que regule esta materia. Deberán, a través de sus Mutuas de Accidente de Trabajo y Enfermedad Profesional, realizar la vigilancia de la Salud antes del inicio de los trabajos (Reconocimientos previos y específicos al puesto de trabajo) y durante el trabajo, curas y primeros auxilios a través de sus propios centros o bien de centros hospitalarios concertados.

En todo caso, es responsabilidad del Empresario, el que todos y cada uno de sus trabajadores, disponga del Reconocimiento Médico. Específico. Endesa, solicitará este documento antes del inicio de los trabajos, siendo imprescindible para el acceso a las instalaciones de la Obra.

11.16.1 VIGILANCIA DE LA SALUD

Los reconocimientos Médicos se corresponderán con los tipos que a continuación se detallan y de acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborables:

11.16.1.1 Reconocimiento de ingreso

Las Dirección de obra/ Coordinador de Seguridad y Salud no admitirá a ningún trabajador sin que éste haya pasado el reconocimiento médico específico previo al ingreso en la Obra. A la vista de los resultados obtenidos, y de acuerdo con sus condiciones psicofísicas los trabajadores serán clasificados en los 5 grupos siguientes:

- I. Aptos para toda clase de trabajos.
- II. Aptos con ciertas limitaciones.
- III. Aptos para puestos especiales de trabajo.
- IV. No aptos temporalmente.
- V. No aptos.

11.16.1.2 Reconocimientos periódicos

Las Empresas Contratistas enviarán a sus trabajadores, como mínimo una vez al año, al Servicio Médico de la Obra para ser sometidos a un reconocimiento periódico anual.

11.16.2 PRIMEROS AUXILIOS

Según el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, su del Anexo IV – A, punto 14, será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene **visos de importancia (grave)** se acudirán al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es **muy grave**, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

11.16.3 CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS

El personal responsable de la Seguridad y Salud Laboral: Inspeccionará de forma sistemática y continua las Condiciones de los distintos Servicios y dependencias, siendo responsabilidad de las Empresas Contratistas el cumplir las indicaciones formuladas a este respecto.

11.16.4 SERVICIO DE PREVENCIÓN EN LAS EMPRESAS CONTRATISTAS

Sin perjuicio de las Obligaciones que competen a cada Servicio de Prevención de sus respectivas Empresas, de las Disposiciones Oficiales y de su Organización interna en materia de Prevención de Riesgos, y con independencia de las Funciones que se le asignen, como miembros de la Comisión General, Comisión de Técnicos de Seguridad, previstas en este Estudio, los Servicios de Prevención en Obra de la Empresa Contratista Principal contará con el Personal Técnico y adecuado y mantendrán las relaciones que luego se señalan para desempeñar los siguientes cometidos:

- Velar, en todo momento, por una rigurosa observancia del Estudio y del Plan de, Seguridad y Salud de la Obra, y de las disposiciones de la Comisión General.
- Analizar los Accidentes ocurridos y los Incidentes así como las circunstancias que lo desencadenaran proponiendo las Medidas Preventivas necesarias.

- Realizar las oportunas Notificaciones de Accidentes, e Informes de los Accidentes clasificados como Baja.
- Inspeccionar el estado de los Medios de Protección Personal y Colectiva en caso de otros materiales de Seguridad, informando del mismo al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.
- Vigilar el uso adecuado de las E.P.I.S y Equipos de Seguridad Colectiva.
- Estudiar Métodos y Puestos de Trabajo, colaborando en la elaboración de Normas adecuadas para el desarrollo y desempeño de los mismos.
- Participar con el resto del personal técnico en las Revisiones periódicas previstas en el Estudio de Seguridad así como las específicas que puedan recogerse en el Plan de Seguridad.
- Colaborar con el Coordinador y demás Técnicos de Seguridad en el contexto General de la Prevención.
- Realizar la gestión administrativa acorde a su responsabilidad.

11.16.5 MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que “se debe” y “no se debe hacer” en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.
- Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de obra (Encargado o Capataz) deberá:
- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo, así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.
- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

11.17 DESGLOSE DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ESTUDIO DE SEGURIDAD

11.17.1 INSPECCIONES Y COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE SEGURIDAD

11.17.1.1 General

Todas las revisiones oportunas en materia de seguridad serán llevadas a cabo a través de la Empresa Contratista principal.

La Propiedad realizará periódicamente y por muestreo tantas revisiones como consideren oportunas en materia de Seguridad, para ser expuestas posteriormente al Coordinador de Seguridad y Salud o al personal responsable de la seguridad en obra.

El coordinador de Seguridad y Salud presentará ante la Dirección Facultativa y la Propiedad aquellas irregularidades que no hayan sido corregidas tras su informe.

Los aspectos a considerar para la obtención de un buen nivel en materia de Seguridad son los siguientes:

- La limpieza y orden en el área de trabajo
- Las condiciones en las que nos encontramos la herramienta necesaria
- Seguridad de vehículos y máquinas. Revisiones e Inspecciones.
- La accesibilidad del entorno de trabajo, caminos, escaleras, andamios
- Seguridad Contra incendios (red de agua, extintores, su señalización, alarmas)
- Situación y estado de las instalaciones eléctricas
- Aparatos de elevación, elementos de tracción, suspensión, cables.
- Almacenaje de materiales.
- Dispositivos de alarma o megafonía en uso.
- Protecciones Individuales y Colectivas en general.

11.17.1.2 Inspección en los elementos de elevación

El objeto de este apartado es fijar que herramientas empleadas en la elevación de materiales, han de ser sometidos a inspección, para asegurar un entorno de trabajo estable y reducir las probabilidades de accidente en todo lo posible.

ELEMENTOS A TENER EN CUENTA:

- Cables
- Palets
- Elementos Hidráulicos
- Bulones y rodamientos etc.

11.17.1.3 Periodicidad

El calendario de inspecciones será fijado en las reuniones de Coordinación de Seguridad y Salud por parte del Coordinador de Seguridad y Salud y los responsables técnicos y de Seguridad de cada empresa.

11.17.1.4 Comité de inspección

El comité de inspección estará formado por:

- Personal cualificado de la empresa propietaria de los equipos.
- Técnico de Seguridad de la Empresa Contratista.
- Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

Después de cada inspección se realizará un informe en el que se anotarán las incidencias y las conclusiones de la misma. Será responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud la elaboración del informe.

Distribución de copias:

- Comité de inspección.
- Director de obra de la Empresa Contratista Principal.
- Jefe de Obra de la empresa afectada.

11.17.1.5 Características a evaluar en los materiales

Cables de acero

- Serán inspeccionados antes del inicio de los trabajos y adecuadas a la carga de trabajo
- Se almacenarán en lugares secos y libres de atmósferas corrosivas.
- Serán colgados debidamente, no siendo almacenados directamente sobre el suelo.
- No se someterán a altas temperaturas.
- Sustitución de Cables:
 - o Siempre y cuando presente un cordón roto
 - o Si un cable presenta un 10% de los alambres rotos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
 - o Si el diámetro del cable se ve reducido en un 10% en un punto cualquiera en cable de cordones o el 3% en cables cerrados.
 - o Reducción de la sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado superior al 20% de la sección total.

11.17.2 PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Todos los Accidentes e Incidentes han de llevar aparejado un análisis que será más profundo y detallado en aquellos casos, que por sus características de gravedad o frecuencia lo aconsejen.

11.17.2.1 Objeto de la investigación

Averiguar las causas que motivaron el accidente determinando las causas que intervinieron: factor técnico y/o factor humano.

Para la realización de este análisis y registro de los resultados se conciben los Partes de Accidentes, de Solicitud de Asistencia Médica, Incidente, Notificación de Anomalía que se describen en este apartado. Para ellos la tramitación e informaciones se seguirán con independencia de los que las Empresas Contratistas deban cumplimentar frente a la Administración Pública.

11.17.2.2 Partes de accidente y de solicitud de asistencia médica

Para unificar la información de los Accidentes y tenerlos debidamente registrados existen dos impresos: uno asistencial o Parte de Solicitud de Asistencia Médica, para ser atendido el accidentado en el Servicio Médico e informar a su Empresa, y otro Parte de Accidente propiamente dicho, en el que se recogerán todos los datos, Investigaciones y conclusiones del Accidente.

El Parte de Solicitud de Asistencia Médica sólo recogerá los datos personales del accidentado, testigos y mando, así como una sucinta reseña del motivo que justifica la constancia. El Parte de Accidente contendrá todos los datos que requieran un Estudio e Investigación adecuados y entre los que destacamos:

- Información del accidentado
- Lugar del trabajo

- Forma en que ocurrió el accidente
- Información médica
- Actividad que desarrollaba el accidentado
- Circunstancias anteriores al accidente y circunstancias en el momento del accidente
- Causas del accidente
- Tipo de accidente
- Observaciones

11.17.2.3 Partes de incidente y de notificación de anomalía

El Parte de Incidente se cumplimentará en aquellos casos en que la conjunción de Factores de Riesgo ha desembocado en una situación de Peligro que no ha producido lesiones en los trabajadores. El parte es similar al de Accidente. El parte de Notificación de Anomalías permitirá recoger, por parte de cualquier componente de la Obra, información de situaciones de Riesgos, referidas a instalaciones, maniobras y conductas. El parte de Notificación contendrá, entre otros, los siguientes datos:

- Lugar de trabajo
- Descripción de la anomalía

11.17.2.4 Actuaciones en caso de accidente. Accidente leve

Personal del Contratista

1. Se presentarán las atenciones médicas necesarias.
2. Se cumplimentará el “Parte de Accidente” por el accidentado o los testigos del Accidente, y para el Personal Técnico de Seguridad del Contratista Principal. Lo firmará el mando Directo.
3. Se entregará a los Servicios Médicos una copia y otra se le entregará al Jefe de Seguridad del Contratista.
4. Se entregará una copia al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.

11.17.2.5 Actuaciones en caso de accidente. Accidente grave

Personal del Contratista

1. Se llamará urgentemente al Personal Médico asignado a la Obra o al teléfono de emergencia dispuesto en el Procedimiento de Evacuación.
2. Se avisará al Jefe de Obra de la Empresa Contratista Principal, al Jefe de Obra de la Propiedad y al Coordinador de Seguridad y Salud de la Obra.
3. Se reunirán con carácter Extraordinario y de Urgencia la Comisión General de Seguridad de la Obra, para adoptar las medidas Correctivas / Preventivas necesarias.
4. Se informará a la Administración Laboral (si procediese).

11.18 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN

▪Vigilante de Prevención.

El nombramiento recaerá en el encargado de obra.

▪ Comisión de Coordinación Seguridad / Comité de Seguridad y Salud.

Se constituirá según el artículo 38 Comité de Seguridad y Salud de la Ley 31/95 de 8 de Noviembre Ley de Prevención de riesgos laborales.

- Técnico de Seguridad.

La obra contará, en régimen compartido, con un Técnico de Seguridad de la Empresa. Este Técnico visitará la obra periódicamente a fin de asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar en función de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos.

- Libro de incidencias.

Será facilitado y diligenciado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que apruebe el presente Plan de Seguridad y Salud o en la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

En función de lo expresado anteriormente, se cumplimentarán los impresos siguientes:

- Nombramiento del Vigilante de Prevención.
- Constitución de la Comisión de Coordinación de Seguridad y Salud.
- Constitución del Comité de Seguridad y Salud.
- Documento de información y formación al trabajador.
- Documento de información al subcontratista.
- Documento tipo justificativo de la recepción de prendas de protección personal. (Se cumplimentará a la entrega de las citadas prendas).
- Documento tipo de autorización de uso (A fin de autorizar, expresamente, a los usuarios de maquinaria y equipos).
- Modelos para el seguimiento y control de estadísticas de accidentes, enfermedad e investigación de accidentes.
- Ejemplar de las Normas Obligatorias de Seguridad de la obra.

11.19 FORMACION

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de Seguridad que deberán emplear.

Esta exposición será impartida por persona competente, que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

Se impartirá formación en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo a todo el personal de la Obra. Esta formación será realizada por los Servicios Técnicos de Seguridad e Higiene de la empresa de los Servicios de Prevención ajenos de las Empresas Subcontratadas.

11.20 RECONOCIMIENTOS MEDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, o bien aportar "certificado de aptitud" de otro reconocimiento anterior, que esté en vigor. Los reconocimientos médicos se repetirán anualmente.

11.21 NORMAS DE SEGURIDAD

1. Estas normas son de obligado conocimiento y aplicación, por todos los operadores correspondientes.

2. Antes de empezar a manejar su máquina o equipo el operador habrá recibido de la Jefatura de Obra las Normas correspondientes.

Normas generales para operadores de maquinaria.

- Antes de usar una máquina debe usted conocer su manejo y adecuada utilización.
- En el arranque inicial, compruebe siempre la eficacia de los sistemas de frenado y dirección.
- No transporte personal en la máquina, si no está debidamente autorizado para ello.
- Antes de maniobrar, asegúrese de que la zona de trabajo está despejada.
- Use el equipo de protección personal definido por la obra.
- Preste atención a taludes, terraplenes, zanjas, líneas eléctricas aéreas o subterráneas, y a cualquier otra situación que pueda también entrañar peligro.
- En previsión de vuelcos, la cabina ha de estar en todo momento libre de objetos pesados.
- Procure aparcar en terreno horizontal y accione el freno correspondiente.
- Respete las órdenes de la obra sobre seguridad vial dentro de la misma.
- No efectúe reparaciones con la máquina en marcha.
- Desconecte el corta-corriente y saque la llave del contacto al finalizar la jornada.
- Comunique cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina a su jefe más inmediato. Hágalo preferiblemente por medio de parte de tajo.
- Cumpla las instrucciones de mantenimiento.
- No fume cerca de las baterías, ni durante el repostaje.
- Mantenga su máquina limpia de grasa y aceite, y en especial los accesos a la misma.

11.22 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Se recogen en este apartado las obligaciones que tienen cada una de las partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra.

11.22.1 DE LA PROPIEDAD

La propiedad, viene obligada a nombrar un Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras quien asumirá las funciones previstas en los artículos 9 y 10 del R.D. 1627/197, de 24 de octubre.

Así mismo contribuirá a la adecuada información del Coordinador, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y de organización.

11.22.2 DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Están obligados a aplicar los principios de prevención, expresados en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y lo indicado en el artículo 10 del R.D. 1627/97.

Son responsables de la aplicación de las medidas preventivas fijadas en el presente Plan de Seguridad y Salud, incluyendo a los trabajadores autónomos que hayan contratado, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven de su cumplimiento, sin que las responsabilidades de los demás agentes le eximan de las mismas.

11.22.3 DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos, están obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva expresados en el artículo 15 de la Ley de Prevención

- de Riesgos Laborales y lo indicado en el artículo 10 del R.D. 1627/97.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, según el anexo IV del R.D. 1627/97.
 - Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, establecidas en el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Ajustarse, según lo establecido en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, a los deberes de Coordinación, participando en cualquier medida establecida al respecto.
 - Utilizar los equipos de trabajo, según dispone el R.D. 1215/97, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
 - Escoger y utilizar equipos de protección individual, según R.D. 773/97, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
 - Atender y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud, y de la Dirección Facultativa, durante la ejecución de la Obra.
 - Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
 - La maquinaria, aparatos y herramientas que se utilicen en la obra, responderán a las prescripciones de seguridad y salud, propias de los equipamientos de trabajo, que el empresario pondrá a disposición de los trabajadores.
 - Los trabajadores autónomos y empresarios que desarrollen una actividad en la obra, utilizarán equipos de protección individual, apropiados al riesgo que previenen y al entorno de trabajo.
 - Los trabajadores, tienen los siguientes derechos y obligaciones:
 - Obedecer instrucciones del Empresario en lo concerniente a seguridad y salud.
 - Deber de indicar los peligros potenciales.
 - Responsabilidad de los actos personales.
 - Derecho de ser informado en forma adecuada y comprensible y expresar propuestas en relación a lo concerniente a seguridad y salud.
 - Derecho de consulta y participación, según el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Derecho a dirigirse a la autoridad competente.
 - Derecho a interrumpir el trabajo en caso de serio peligro.

11.22.4 DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa, considera el Plan de Seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión del mismo, según los artículos 9 y 10 del R.D. 1627/97, por nombramiento del promotor, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, comprobará las certificaciones complementarias del Presupuesto de Seguridad, conjuntamente con las certificaciones de obra, de acuerdo con las cláusulas del Contrato, siendo responsable de su liquidación hasta el saldo final, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los Organismos competentes, el incumplimiento por parte de la empresa constructora de las medidas de seguridad contenidas en el presente Plan.

11.23 OBLIGACIONES JURÍDICO LABORALES DE LAS EMPRESAS CONTRATISTAS

Toda empresa subcontratista estará obligada a presentar a la contratista principal tal y como se establezca, tanto su documentación Jurídico-Laboral como la de las sus propias empresas subcontratistas que proporcionen.

- Copia de Alta Seguridad Social.
- Copia de las liquidaciones a la Seguridad Social (TC-1 Y TC-2).
- Copia del documento de Calificación Empresarial o Alta en la cuota del Impuesto de Actividades Económicas.
- Copia de los contratos de trabajo.
- Libro de visita de la Autoridad Laboral.
- Libro de Inspecciones de Industria sobre Máquinas.
- Póliza de Seguro de Accidentes.
- Póliza de Seguro de Responsabilidad Civil.
- Licencias administrativas previas a los inicios de los trabajos.
- Certificados Descubiertos a la Seguridad Social.
- Plan de Seguridad y Salud.
- Acreditaciones Técnicas del personal en obra.
- Certificados de Formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Comprobante de entrega de Equipos de Protección Individua y Colectiva.
- Informes de Inspecciones e Incidentes.

Como requisito para la subcontratación, está la aceptación de responsabilidad por parte de la Empresa Contratista Principal para el mantenimiento al día de esta documentación.

11.24 NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Una vez al mes, se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; Presente Plan de Seguridad. La valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad. El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

11.25 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, o en su caso, del Estudio Básico, el Contratista general elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica que no podrá implicar disminución del importe total.

Dicho Plan será aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del inicio de ésta. Cuando no sea necesario Coordinador, las funciones serán asumidas por la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por **el contratista general** en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación del Coordinador de seguridad o la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa.

11.26 REUNIONES SEMANALES DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD

Coordinación de los aspectos relativos a la Seguridad y Salud de la obra. Se reunirán semanalmente, se establecerán las pautas de Seguridad y actuaciones de la semana de la Obra, de su gestión se levantará un informe. Si por motivos de seguridad esta reunión se tenga que realizar con más cercanía en el tiempo, se tomarán las medidas para ello.

Palma de Mallorca, agosto de 2025

Jordi Quer Sopena

Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou,

Colegiado nº 559 en el COEIB

12 PLIEGO DE CONDICIONES

12.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

12.1.1 OBRA CIVIL

La envolvente empleada para la ejecución de este proyecto cumplirá las condiciones generales en el ITC-RAT 14, Instalaciones Eléctricas de Interior, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques, señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Los caminos que se efectúen para el acceso a los apoyos se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno. A tal fin se utilizarán preferentemente los caminos existentes, aunque en algunos casos su desarrollo o características no sean los más adecuados. Todos los accesos serán acordados, en cada caso, previamente con los correspondientes propietarios.

Las cargas en almacén y descargas en el campo se efectuarán con los medios adecuados para que las estructuras no sufran desperfecto alguno. Los accesos que se empleen serán los mismos, siempre que sea posible, que se usaron para la obra civil. Se descargarán las estructuras de tal manera que se haga el menor daño posible a los cultivos existentes.

En referencia a las excavaciones, se cuidará el marcado de los hoyos con respecto a las estacas de replanteo y el avance vertical de las paredes de la excavación para obtener las distancias necesarias entre éstas y los anclajes de los apoyos. Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las facilitadas y por lo tanto el volumen para la certificación será siempre el teórico, a menos que el técnico encargado de la obra reconsidere un nuevo tipo de excavación por no coincidir la clasificación del terreno con la inicialmente prevista.

Las características técnicas del hormigón se ajustarán a la "instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado" EH-08, y será del tipo HM-20 fabricado preferentemente en planta. (Solo podrá ser fabricado en obra con autorización expresa del técnico responsable de la empresa eléctrica, y siempre con hormigonera, nunca a mano). Tendrá una resistencia característica de 20 N/mm² a los 28 días, con una cantidad mínima de cemento por m³ de 200 kg.

Necesariamente, antes de proceder al tendido de los conductores, en todos los apoyos habrán de estar colocadas las placas de indicación de riesgo eléctrico. No podrá comenzarse el tendido de los conductores hasta transcurrido un tiempo mínimo de una semana entre la terminación del hormigonado de los apoyos y el comienzo del tendido. No obstante lo anterior, siempre que sea posible, se procurará que el tiempo transcurrido entre la terminación del hormigonado y el comienzo del tendido sea lo mayor posible, siendo lo óptimo que haya transcurrido 28 días.

12.1.2 APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiera a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de las riadas

Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.

Corte: El corte en gas resulta más seguro que en el aire, debido a lo ya comentado en el aislamiento.

Igualmente las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad “in situ” del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones de tipo autoalimentado, es decir que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

12.2 NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

Las inspecciones durante la construcción serán realizadas por personal del Grupo Endesa, o de la Ingeniería por él designada.

12.3 PRUEBAS REGLAMENTARIAS

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminadas su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el ITC-RAT 02.

12.4 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

12.5 LIBRO DE ÓRDENES

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

Palma de Mallorca, agosto de 2025

Jordi Quer Sopena

Colegiado nº 813 en el COETIB

Antoni Bisbal Palou,

Colegiado nº 559 en el COEIB