



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

---

## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

---

## Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

---

# ANTEPROYECTO DE INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE "INGENIUM BESS 3" DE 4,962 MW EN EL CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)

---

**PROMOTOR:** ICAREN SOLAR TRE, S.L.

**EMPLAZAMIENTO:** Parcela 70, Polígono 2 en Parres (Asturias)

**AUTOR DEL PROYECTO:** © ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

Ingeniero Industrial col nº 2343.

**ÍNDICE GENERAL**

**INDICE GENERAL**

El presente anteproyecto se compone de los siguientes documentos generales, conforme a la normativa actual vigente de redacción de proyectos UNE 157001 y normativa aplicable, ordenanzas municipales y autonómicas.

Los documentos que se incluyen en el proyecto son los siguientes:

1. INDICE GENERAL.
2. DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA
3. DOCUMENTO Nº 2: ANEXOS
  - a. ANEXO 2.1: RELACIÓN DE AFECTADOS.
4. DOCUMENTO Nº 3: PRESUPUESTO.
5. DOCUMENTO Nº 4: PLANOS.
6. SEPARATAS

---

# **ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE "INGENIUM BESS 3" DE 4,962 MW EN EL CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)**

---

## **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

## ÍNDICE

<b>INDICE GENERAL .....</b>	<b>2</b>
<b>DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE .....</b>	<b>4</b>
<b>1 DATOS GENERALES .....</b>	<b>6</b>
1.1 OBJETO DEL ANTEPROYECTO .....	6
1.2 PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN .....	6
1.3 AUTOR DEL ANTEPROYECTO .....	7
1.4 ALCANCE .....	7
1.5 SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO.....	7
1.6 DATOS GENERALES.....	9
1.7 PUNTO DE CONEXIÓN PREVISTO.....	9
1.8 GENERACIÓN/DEMANDA ANUAL PREVISTO .....	10
1.9 ORGANISMOS Y USUARIOS AFECTADOS .....	10
<b>2 NORMATIVA APLICABLE.....</b>	<b>11</b>
2.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	11
2.2 SEGURIDAD Y SALUD .....	11
2.3 OBRA CIVIL .....	12
<b>3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA.....</b>	<b>13</b>
3.1 INTRODUCCIÓN AL SISTEMA.....	13
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL ALMACENAMIENTO .....	14
3.3 TECNOLOGÍA DE LA BATERÍA .....	16
<b>4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>17</b>
4.1 RESUMEN DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN .....	17
4.2 ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS.....	19
<b>5 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DE INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO.....</b>	<b>19</b>
5.1 BATERÍAS .....	19
5.1.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE BATERÍAS (BMS).....	22

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

5.1.2 SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS (FSS) .....	23
5.1.3 SISTEMA DE GESTIÓN TÉRMICA (TMS) .....	27
5.2 ESTACIÓN CONVERTIDORA .....	29
5.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	32
5.3.1 CONDUCTORES CONTENEDOR DE BATERÍAS A INVERSORES .....	32
5.4 CONDUCTORES DE ESTACIÓN TRANSFORMADORA A CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA... 32	
<b>6 CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) .....</b>	<b>33</b>
6.1 DIMENSIONES DE LA ENVOLVENTE.....	33
6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA .....	34
6.2.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE CELDAS Y APARELLAJE EN GENERAL .....	35
6.2.2 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA.....	36
6.2.3 CELDAS.....	37
6.2.4 TRANSFORMACIONES DE INTENSIDAD Y TENSIÓN PARA PROTECCIÓN.....	41
6.2.5 RELÉS DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMOS Y CONTROL .....	41
6.2.6 TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES.....	43
6.2.7 CABLES Y TERMINALES DE MT.....	44
6.2.8 MONITORIZACIÓN.....	44
6.2.9 CUADRO DE PROTECCIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES DE INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO .....	47
6.2.10 SERVICIOS AUXILIARES.....	47
6.2.11 ALUMBRADO .....	47
6.2.12 INSTALACIONES AFINES.....	48
<b>7 OBRA CIVIL .....</b>	<b>48</b>
7.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	48
7.2 CIMENTACIONES.....	48
7.3 CANALIZACIONES .....	48
7.4 ACCESOS Y PERÍMETRO EXTERIOR.....	49
<b>8 CONCLUSIÓN.....</b>	<b>49</b>

## **1 DATOS GENERALES**

### **1.1 OBJETO DEL ANTEPROYECTO**

El presente anteproyecto tiene por objeto, proporcionar la información necesaria para la solicitud y su admisión a trámite de la Autorización Administrativa Previa y, en su caso, declaración de utilidad pública, conforme al artículo 122 y 123 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica así como aportar al gestor de la red de transporte y/o de distribución y otros Organismos afectados las actuaciones previstas para la instalación de un sistema de almacenamiento de energía en baterías (BESS en Inglés, *Batery Energy Storage System*).

El diseño reflejado a continuación, se adaptará al Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica y al 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.

En el caso de la instalación de almacenamiento que nos ocupa, **la potencia instalada consumida y de acceso es la siguiente:**

Potencia instalada en inversores	4.962.000 VA
Potencia instalada (según Disposición adicional undécima RD431/2014 reflejada en el RD 1183/2020) de la instalación de almacenamiento.	4.962.000 W
<b>Potencia de acceso y conexión concedida como generador</b>	<b>4.500.000 W</b>
<b>Potencia de demanda concedida como consumidor</b>	<b>4.500.000 W</b>

La capacidad máxima de vertido a la red de la instalación de almacenamiento será de 4,5 MW. Con el fin de garantizar que la potencia activa del parque nunca exceda el valor de capacidad máxima en el punto de conexión, se instalará una Power Plant Controller (PPC) en bornes de la central. Dicho PPC, regulará la potencia de salida de los inversores.

### **1.2 PROMOTOR DE LA INSTALACIÓN**

El solicitante de la Autorización Administrativa Previa de la planta de almacenamiento situada entre los Concejos de Cangas de Onís y Parres (Asturias) es ICAREN SOLAR TRE, S.L, con CIF B-56571359 y domicilio social en Avda. Cortes Valencianas nº58, Plata 2, Oficina 5, CP: 46015 de Valencia.

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.3 AUTOR DEL ANTEPROYECTO**

El anteproyecto indicado ha sido redactado por el ingeniero Industrial D. Alberto de Carlos Alonso, colegiado nº 2343 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, en representación de la mercantil ESOAL INGENIERÍA SLP, con CIF: B-26416362 y domicilio a efecto de notificaciones en calle Juan Boscán 16, bajo, CP: 26001 de Logroño (La Rioja).

### **1.4 ALCANCE**

En este anteproyecto se especifica la configuración y características de la planta de almacenamiento independiente de energía con baterías denominado "Ingenium BESS 3" de 4,962 MW de capacidad instalada y 20 MWh de capacidad de almacenamiento, así como su disposición en planta, elementos, vallado e instalaciones afines.

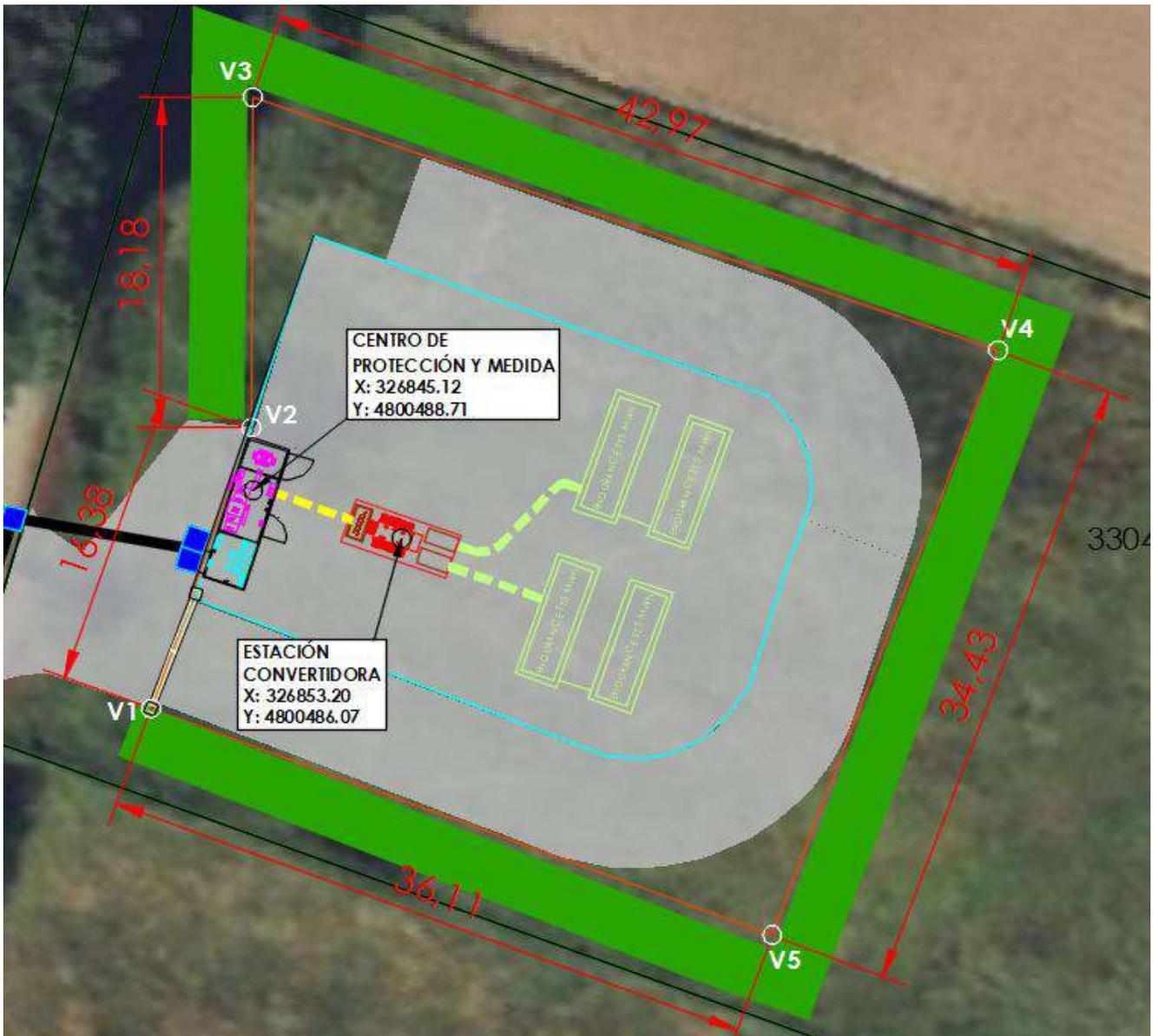
### **1.5 SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO**

Todas las parcelas han sido estudiadas previamente mediante el Visor del Registro de Planeamiento y Gestión Urbanística del Principado de Asturias y el Visor del Sistema de Información Territorial e Infraestructura de Datos Espaciales de Asturias disponibles. Las parcelas están fuera de las zonas de la Red Natura 2000 (Zonas especiales de conservación y Zonas de especial protección para las aves) y Fuera de Espacios naturales protegidos. No obstante, se realizará la oportuna consulta a la consejería de Medio ambiente del Principado de Asturias para ratificar que la instalación de almacenamiento está fuera de cualquier zona protegida o que tenga algún tipo de afección medioambiental.

La instalación de almacenamiento se ubicará en el Concejo de Parres (Asturias), concretamente en la parcela 70 del polígono 2, con nº de referencia catastral 33045C002000700000FA.

Las coordenadas UTM del centroide de la planta de almacenamiento son:

HUSO 30T
326860.32 m E
4800485.59 m N



Las coordenadas UTM, Huso 30T de la poligonal que circunscribe a la instalación son:

Nombre	Coordenadas (X) N	Coordenadas (Y) E
V1	326839.54	4800476.73
V2	326845.03	4800492.16
V3	326845.09	4800510.35
V4	326885.74	4800496.43
V5	326873.43	4800464.27

El área interior del vallado de la instalación de almacenamiento es de 1.294,11 m<sup>2</sup>.

La ubicación exacta de la parcela y los puntos de las coordenadas UTM, se pueden contemplar en planos del presente anteproyecto.

## **1.6 DATOS GENERALES**

A continuación, se indican los parámetros principales de funcionamiento de la planta:

Potencia nominal de la instalación	4,962 MW
Potencia de acceso	4,5 MW
Capacidad nominal de almacenamiento	20 MWh
Contenedores Endurance ST 5 MWh	4 Ud
Sistema de conversión de energía Sungrow SC5000UD-MV	1 Ud
Compañía eléctrica distribuidora	E-Redes Distribución Eléctrica

Esta planta de almacenamiento se conecta a un centro de protección y medida descrito en los apartados sucesivos.

## **1.7 PUNTO DE CONEXIÓN PREVISTO**

El punto de conexión otorgado se encuentra en el apoyo existente AP026349 de la línea aérea "Nocecaño" de 24 kV, con coordenadas UTM:

HUSO 30T
X: 326345.95 m E
Y: 4799671.28 m N

que conecta con la SE/CR CAÑO, ubicada entre los Concejos de Cangas de Onís y Parres (Asturias), propiedad de E-Redes Distribución Eléctrica, según expediente número J.000078614.

Datos técnicos del punto de conexión:

- Ubicación ..... Apoyo AP026349 de línea "Nocecaño".
- Subestación ..... SE Arriondas
- Tipo de expediente ..... Generación
- Tipo de generación ..... BESS
- Significatividad ..... Tipo B
- Clase de energía ..... Alterna-trifásica
- Tensión solicitada ..... 24.000 Voltios
- Potencia solicitada ..... 4.500 Kw
- Potencia de cortocircuito máxima ..... 665 MVA (en barras de 24 kV de SE Arriondas)
- Potencia de cortocircuito mínima ..... 210 MVA (en barras de 24 kV de SE Arriondas)

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

- Intensidad de defecto a tierra ..... 500 A

**1.8 GENERACIÓN/DEMANDA ANUAL PREVISTO**

La instalación propuesta tendrá un carácter dual de generación y demanda, con una capacidad de 4,5 MW de potencia de generación/demanda. La capacidad de energía almacenada prevista es de 20 MWh, lo que se corresponde a más de 4h de carga y descarga a los 4,5 MW de potencia de acceso.

Considerando una carga y descarga completa diaria, la generación y demanda anuales serían de 7.300.000 kWh en la instalación de almacenamiento.

**1.9 ORGANISMOS Y USUARIOS AFECTADOS**

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

<b>SEPARATA</b>	<b>ORGANISMO AFECTADO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>
SEPARATA 1	AYUNTAMIENTO DE PARRES	Plaza Venancio Pando, 1, 33540 Arriendas, (Asturias)
SEPARATA 2	EREDES DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	Plaza del Fresno 2, 33007 Oviedo (Asturias)
SEPARATA 3	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO	Plaza de España 2, 33007 Oviedo (Asturias)

## **2 NORMATIVA APLICABLE**

### **2.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- RD 1955/2000 de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización y suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- 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 de acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de Octubre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Especificaciones técnicas específicas de ERedes Distribución Eléctrica.

### **2.2 SEGURIDAD Y SALUD**

- Real Decreto 604/2006, de 19 de Octubre, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03- 1971) en sus partes no derogadas

## **2.3 OBRA CIVIL**

- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de octubre (EHE-08).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de octubre de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

- Orden Ministerial de 31 de octubre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.
- Procedimientos de operación del operador del sistema R.E.E.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.
- Normativa particular del Ayuntamiento de ARRIONDAS.

### **3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN AL SISTEMA**

El funcionamiento del sistema va a estar basado en la tecnología de almacenamiento "Stand Alone". Un sistema de almacenamiento *standalone*, también conocido como sistema de almacenamiento de energía (ESS, por sus siglas en inglés), es un componente crucial en la transición hacia una red eléctrica más sostenible y eficiente.

Estos sistemas tienen la capacidad de almacenar energía eléctrica en momentos de baja demanda o alta generación, para luego liberarla cuando la demanda es alta o la generación es baja, lo que ayuda a equilibrar la oferta y la demanda de electricidad en la red.

La captación de energía puede realizarse a través de diversas fuentes, como paneles solares, turbinas eólicas u otras fuentes renovables. En el caso de un sistema *standalone*, la energía es captada de la red para cargar las baterías o almacenarse directamente en ellas. Esta peculiaridad permite que las baterías puedan cargarse cuando existe un exceso de generación, y descargar en horas donde las renovables están a mínimos, dando una complementariedad a estas.

Estos sistemas son necesarios para dar estabilidad a la red eléctrica por varias razones:

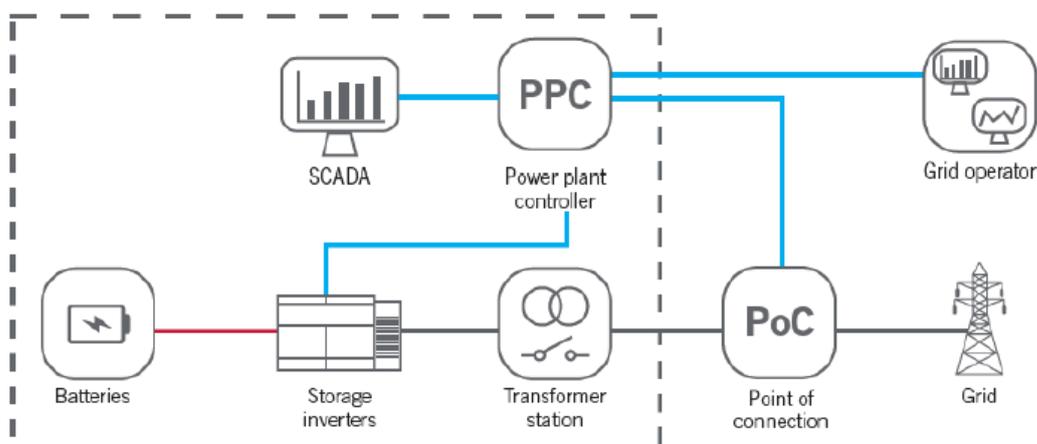
- **Gestión de la variabilidad de la generación renovable:** Con el aumento de la penetración de fuentes de energía renovable intermitentes como la energía solar y eólica, los sistemas de almacenamiento pueden ayudar a suavizar las fluctuaciones en la generación y garantizar un suministro constante de energía.

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

- **Flexibilidad en el Suministro:** Mientras que la generación fotovoltaica está directamente vinculada a la disponibilidad de luz solar, el almacenamiento de energía permite que la electricidad que toma de la red, pueda usarse en cualquier hora del día.
- **Gestión de la Demanda y la Oferta:** Los sistemas de almacenamiento permiten gestionar de manera más efectiva la oferta y la demanda de energía, almacenando el exceso de energía cuando la demanda es baja y liberándola cuando la demanda es alta, lo que ayuda a suavizar las fluctuaciones en la red eléctrica y reducir la necesidad de infraestructura adicional para satisfacer los picos de demanda.
- **Respaldo de emergencia:** En caso de fallas en la red o cortes de energía, los sistemas de almacenamiento pueden proporcionar energía de respaldo de forma rápida y confiable, lo que aumenta la resiliencia del sistema eléctrico. Al proporcionar una fuente de energía estable y controlable, los sistemas de almacenamiento contribuyen a mantener la estabilidad y la calidad de la energía en la red eléctrica, lo que puede ayudar a prevenir apagones y mejorar la confiabilidad del sistema en su conjunto.
- **Reducción de costos:** Al permitir un mejor aprovechamiento de la energía generada y reducir la necesidad de inversiones en infraestructura adicional, los sistemas de almacenamiento pueden contribuir a la reducción de costos operativos y de inversión en la red eléctrica.

Todas las instalaciones mencionadas serán particulares, estando todas ellas ubicadas dentro del recinto de la instalación de almacenamiento, a excepción del CPM que se colocará en el exterior del recinto para que este accesible a la compañía distribuidora.

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DEL ALMACENAMIENTO



*Configuración de la instalación de almacenamiento*

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Los componentes principales que forman el núcleo tecnológico de la planta de almacenamiento son:

- Sistema de almacenamiento de baterías
- Equipo convertidor de potencia AC/DC - DC/AC
- Centro de transformación (CT)
- Red de cableado de media tensión hasta punto de conexión

Además de los componentes principales, la planta contará con una serie de componentes (sistema de monitorización, sistema de seguridad, sistema antiincendios, etc.) para su correcta explotación, desarrollándose de forma segura.

La instalación incorpora todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

Puesto que se trata de una instalación conectada a red, y el objetivo final de la planta es vender la energía eléctrica almacenada, se dispondrá de los equipos de medida de energía necesarios con el fin de medir la energía almacenada, tanto mediante visualización directa como a través de la conexión vía módem que se habilite.

El sistema de almacenamiento estará formado por contenedores. Cada uno de los contenedores albergará una estación convertidora (convertidor) o las baterías, con sus correspondientes sistemas auxiliares.

El sistema incluirá las unidades de baterías, convertidores, aislamiento térmico, cableado, cuadros de baja tensión y control, sensores de temperatura, sensores de humedad, servicios auxiliares y climatización necesarios para el correcto funcionamiento del sistema.

Los contenedores para exteriores están hechos de una estructura de aluminio de doble pared a prueba de vandalismo y material de aislamiento térmico de última generación para soportar condiciones climáticas adversas.

El interior de cada contenedor está separado en dos secciones. Una sección es completamente hermética, evitando los efectos de deterioro por las condiciones ambientales.

La modularidad de este sistema hace que se pueda almacenar grandes cantidades de energía, conforme a los requisitos que se pretendan, en un espacio reducido.

Estos contenedores de almacenamiento tendrán una medida aproximada de 7000mm(largo) x 2440 mm (ancho) x 3000 mm (alto), y un tonelaje de 43.000 kilos.

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

La capacidad nominal de cada contenedor es de 5000 kWh, con una tensión de operación 1.123,2 V-1.497,6 V, basado en la tecnología LFP. Estas capacidades se consiguen mediante la conexión en paralelo de los racks que conforman los contenedores.

El almacenamiento se conformará de 4 contenedores de 5.000 kWh, para una capacidad total de almacenamiento de 20.000 kWh.

Todas las características técnicas de las baterías se detallan en el apartado 5.1 De este documento.



### **3.3 TECNOLOGÍA DE LA BATERÍA**

La tecnología de baterías es LFP (litio-ferrofosfato), con cátodo de fosfato de hierrolitio en una batería de ion-litio. Este tipo de baterías presenta una buena estabilidad química, de forma que permite un mayor número de ciclos carga-descarga, así como una estabilidad térmica que reduce las posibilidades de sobrecalentamiento.

Las baterías que alberga el contenedor de baterías están formadas por módulos interconectados formando los racks. El rack se compone de celdas conectadas en serie, obteniendo un rango de voltaje de salida de 1123,2 – 1497,6 VDC.



## **4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO**

### **4.1 RESUMEN DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN**

La planta de almacenamiento de energía con baterías se compondrá principalmente de los siguientes elementos:

- 4 Unidades del sistema de almacenamiento de energía Endurance ST 5 MWh/unidad.
- 1 Unidad de estación convertidora energía Sungrow SC5000UD-MV, con potencia de salida CA de inversores de 4,962 MW.
- Líneas eléctricas BT.
- Centro de protección y medida 24 kV.
- Equipos de medida fiscal.
- Sistema de monitorización y control SCADA.
- Centro de seccionamiento y línea subterránea a 24 kV hasta punto de conexión (objeto de otro proyecto).

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

**A. INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO**

La planta de almacenamiento de energía con baterías se compondrá principalmente de los siguientes elementos:

**1. BATERÍAS**

- 4 Unidades del sistema de almacenamiento de energía Endurance ST 5 MWh/unidad, para una capacidad de almacenamiento total 20.000 kWh.

**2. ESTACIÓN CONVERTIDORA**

- Se dispondrá 1 estación convertidora de energía SUNGROW SC5000UD-MV que incluirá dos inversores con potencia de salida CA de 4,962 MW a 900 V, transformador de potencia 0,9/24 kV de 5000 kVA y celdas MT con disposición 1L+1L+1IA.

**3. CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA**

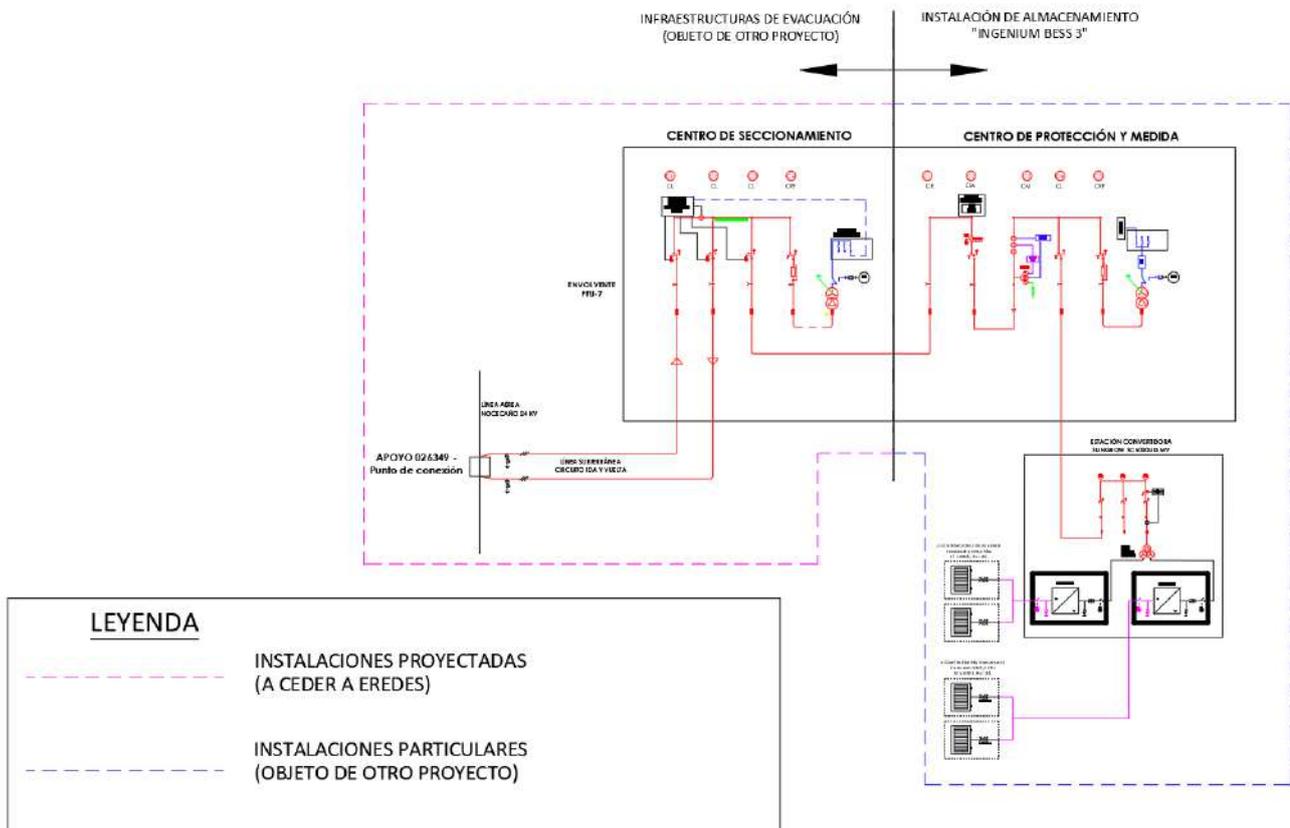
En estancia separada físicamente del centro de seccionamiento en edificio prefabricado tipo PFU-7 o similar. Las dimensiones de la planta base de 8,080 x 2,380 x 3,240. La disposición de sus elementos se indica a continuación:

Celdas con envolvente metálica y aislamiento SF6 dispuestas según se indica a continuación: 1 celda de remonte, 1 celda de protección con interruptor automático, 1 celda de medida (3TTs, 3 TIs), 1 celdas de línea y 1 celda de protección con fusible. La alimentación de los relés se realiza desde el cuadro de SSAA de la parte de protección y medida que a su vez es alimentado por un transformador de servicios auxiliares de 50 kVA.

Esquema celdas: 1R+ 1PIA + 1M + 1L + 1RF

En la parte de CPM del edificio se instalarán los armarios de protección en corriente alterna y servicios auxiliares de la instalación y del propio centro, así como los equipos de medida y los sistemas de monitorización y control SCADA.

## 4.2 ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS



## 5 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DE INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO

### 5.1 BATERÍAS

Se instalarán 4 unidades de baterías Endurance ST 5MWh.

El contenedor EnerC+ es un sistema de almacenamiento de energía en baterías (BESS) que tiene cuatro componentes principales: baterías, sistemas de gestión de baterías (BMS), sistemas de extinción de incendios (FSS) y sistemas de gestión térmica (TMS). Estos componentes trabajan juntos para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente del contenedor.

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA



A continuación, se muestran las especificaciones de la unidad de baterías Endurance ST 5 MWh de 5000 kWh con configuración 12\*1P416S

CARACTERÍSTICAS	ENDURANCE ST 5 MWh
Tecnología	LFP
Configuración	12*1P416S
LADO CC	
Voltaje CC Máx	1497,6 V

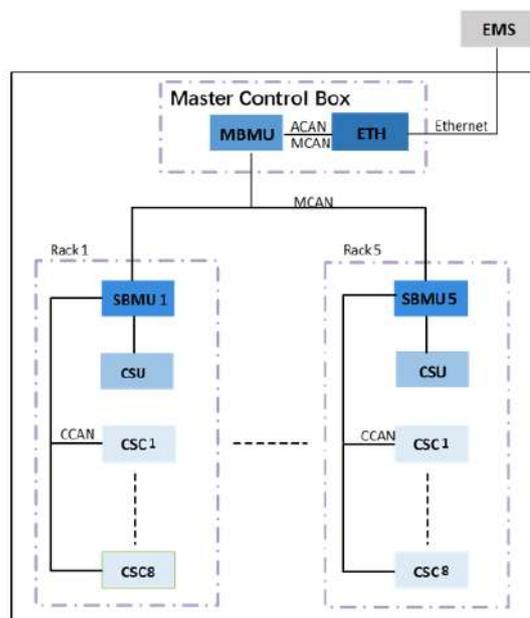
**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Voltaje CC Nominal	1331,2 V
Voltaje CC Mínimo	1123,2 V
Rango de voltaje CC	1123,2 V – 1497,6 V
Máxima corriente CC	1884 A
<b>EFICIENCIA</b>	
Eficiencia máxima	99%
Eficiencia europea	98,50%
<b>PROTECCIÓN</b>	
Protección de entrada CC (fusible)	4000 A
Interruptor de apertura en carga	3600 A
Protección contra sobretensiones	T1+T2
Monitorización visual	Si
Protección contra sobrecalentamiento	Controlador BMS
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>	
Dimensiones (largo*ancho*alto)	7000*2440*3000 mm
Carga y descarga estándar	0,5C
Emisión sonora (dBA)	MAX 55
Peso	43 Toneladas
Temperatura de operación (°C)	Carga entre 0°C y 55°C Descarga entre -20°C y 55°C
Rango de humedad relativa permitido	De 0% a 90%
Método de enfriamiento	Enfriamiento de aire forzado
Altura máxima de operación (m)	4000
Reducción de altitud operativa	2000
Monitoreo	PDMU+Monitoreo externo+Monitoreo remoto
Comunicación	CAN BUS/MOD BUS
Cumplimiento	CE/UN38.3

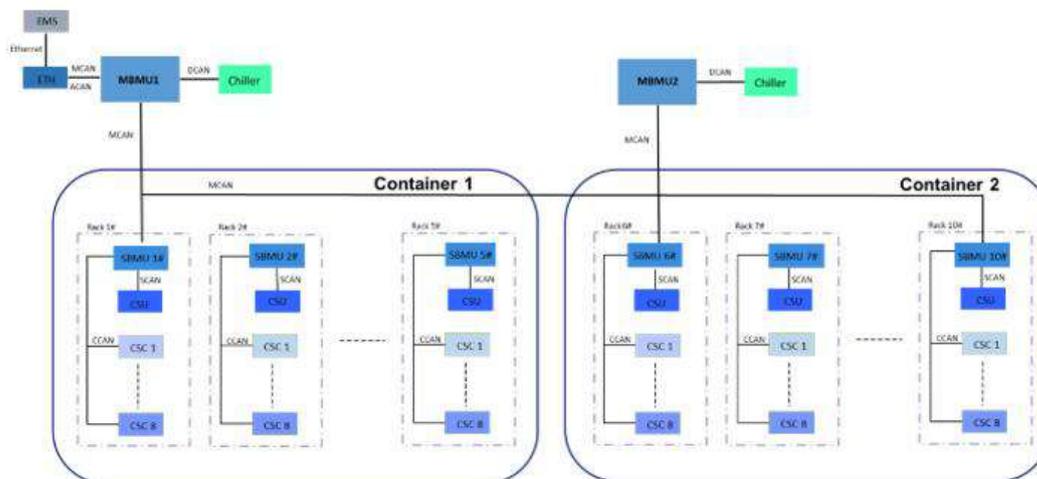


### 5.1.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE BATERÍAS (BMS)

El BMS adopta el esquema distribuido, a través de la arquitectura de tres niveles (CSC--SBMU--MBMU) para controlar el BESS, para garantizar el funcionamiento estable del sistema de almacenamiento de energía. Puede gestionar la absorción y liberación de energía, el sistema de gestión térmica y el suministro de energía de baja tensión según la información detectada: tensión, corriente y temperatura de la batería. Puede monitorear fallas de análisis, diagnóstico y seguridad de CC/CA de alto voltaje según la información de varios detectores y contactos secos. Y puede mantener comunicación con PCS y EMS a través de CAN. El BMS es la unidad de control más importante del contenedor Endurance. El BMS posee el UPS para mantener el funcionamiento normal cuando se enfrenta a un corte temporal de energía.



Arquitectura BMS de tres niveles para un contenedor



Arquitectura BMS de tres niveles para dos contenedores en paralelo

### 5.1.2 SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS (FSS)

#### • Descripción General del FSS

Como sistema de almacenamiento de energía de batería no transitable para exteriores, Endurance proporciona un conjunto de soluciones de sistemas de extinción de incendios con funciones de detección, control de explosiones y extinción de incendios. La estrategia de control de extinción de incendios se compone de cuatro niveles:

1. Primer nivel. Aviso de alarma
2. Segundo nivel. Ventilación y extracción de humos para evitar deflagraciones
3. Tercer nivel. Liberación de aerosol para extinguir el fuego
4. Cuarto nivel. Pulverización de tubería seca para controlar la propagación del fuego

#### • Función del FSS

Las baterías de iones de litio (LIBs lithium-ion battery), como las proyectadas, son la elección por excelencia para este tipo de sistemas, debido a su mayor capacidad energética, mayor densidad de potencia y una mayor duración.

No obstante, uno de los inconvenientes de este tipo de baterías es el riesgo de incendio (y/o explosión), asociado al electrolito empleado como conductor de iones (disolvente líquido inflamable).

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Para entender este tipo de riesgo asociado a los sistemas de baterías de iones de litio es importante comprender el proceso del riesgo de incendio, desde el fallo de la batería hasta la aparición del incendio. Se diferencia estas cuatro etapas:

5. Fallo de la batería: las baterías pueden dañarse por estrés térmico (calor extremo), estrés eléctrico (sobrecarga, sobretensión y cortocircuito), maltrato mecánico o defectos de fabricación.
6. Liberación de gases: una vez dañada la batería, la temperatura y la presión internan aumentan debido a la acumulación de gases. El contenedor de la batería falla al completo y los gases se liberarán (los gases se tratan por lo general de electrolitos vaporizados inflamables o explosivos).
7. Generación de humo: cuando la batería falla esta se produce un cortocircuito, aumentando rápido de la temperatura que conlleva la producción de humo en el interior de la batería (fuga térmica).
8. Incendio: el fuego puede sobrevenir rápidamente después de la evolución del humo. O si el humo durante la fuga térmica continúa acumulándose en el interior del contenedor, en este caso se genera una atmósfera explosiva.

Para evitar este riesgo de incendio se implementan sistemas de protección que intervengan en la etapa más temprana del fallo de las baterías.

El sistema de extinción de incendios se divide en dos partes:

1. Sistema de detección de incendios
2. Sistema de extinción de incendios

La implementación de estos sistemas de protección garantizará un entorno seguro donde se evitará la emisión de gases y el riesgo de incendio asociado.

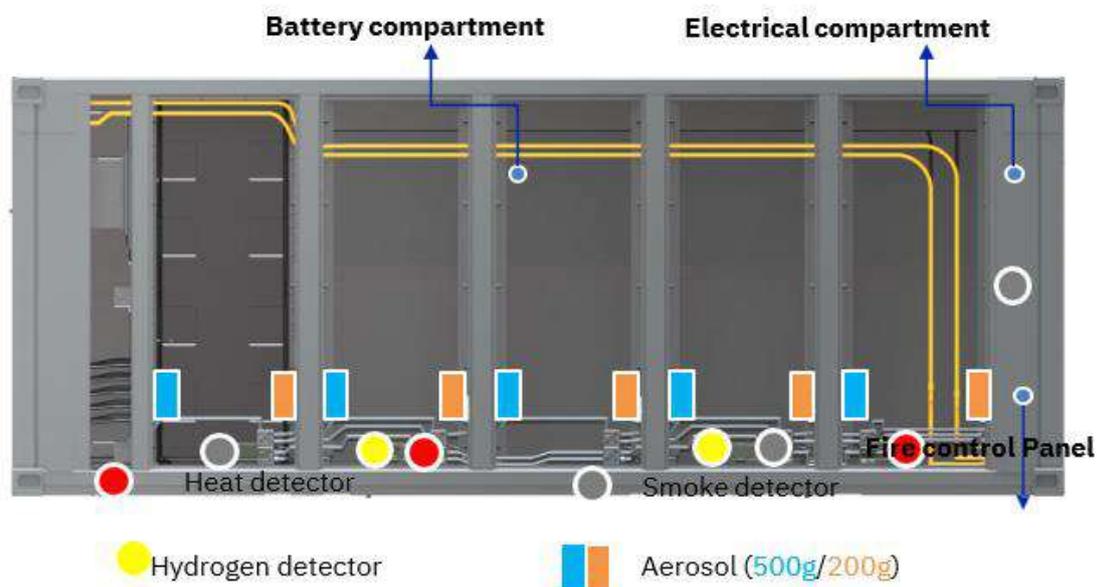
**• Sistema de detección de incendios**

El sistema de detección tiene tres tipos de detectores, cuyo número y posiciones de instalación se muestran en la tabla a continuación. Todas las señales de detección son recibidas y procesadas por el panel de control de incendios; y el detector de hidrógeno (H<sub>2</sub>) que se puede vincular con el detector de humo: sincronizando el sistema de ventilación por extracción.

Tipo de detector y descripción

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Nº	Tipo	Cantidad	Configuración	Observaciones
1	Detector de calor	2	Standard	Detección de temperatura, en la sala de baterías
2	Detector de humo	2+1	Standard	Detección de partículas de humo Dos en sala de baterías y uno en sala eléctrica
3	Detector H2	2	Standard	Detección de H2, en la sala de baterías
4	Panel de Control de Incendios	1	Standard	Recibe señales de detectores y controla el riesgo de fuego. Sistema de extinción y sistema a prueba de explosiones, en la sala eléctrica
5	Aerosol	10	Standard	Cuando se activa, se libera un aerosol para extinguir la fuga térmica
6	Sistema de Tubería Seca	1	<b>Opcional (Incluido)</b>	Como última línea de defensa, el sistema de tubería seca puede controlar eficazmente la propagación del fuego



*Tipo y ubicación de detectores*

El sistema de protección frente al fuego será controlado mediante una unidad de control que recibirá las señales de los diferentes sensores y activará el sistema de extinción con gas inerte de forma automática en caso necesario.

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Así mismo, estas señales serán enviadas al centro de control de seguridad corporativa, que tendrá en todo momento información en tiempo real del estado de cada una de las instalaciones.

**• Sistema de ventilación por extracción de humos**

Con el fin de evitar la acumulación de gases que pueden ser desprendidos por las baterías debido a su química, y que se produzca atmosferas tóxicas o explosivas (según indica la NFPA), se instalará un sistema de ventilación y de protección pasiva acorde al riesgo considerado.

El sistema de ventilación por extracción de humos cumple con la norma NFPA855, norma que establece los requisitos mínimos para mitigar los peligros asociados a los Sistemas de Alimentación de Emergencia (SAE); y con la NFPA 69, norma que establece los requisitos para la instalación de sistemas de prevención y control de explosiones en recintos que contengan concentraciones inflamables de gases, vapores, nieblas, polvos o mezclas híbridas inflamables.

La rejilla eléctrica de entrada de aire recibe la señal de alarma enviada por el detector de hidrógeno (H<sub>2</sub>) y abre la rejilla eléctrica. Cuando se recibe una de estas dos señales, la rejilla eléctrica de entrada de aire se cierra automáticamente. Una señal proviene del detector de hidrógeno (H<sub>2</sub>), que indica que la concentración de gas combustible está dentro de un rango de umbral razonable, y la otra señal es una señal de alarma secundaria.

La rejilla eléctrica de salida de aire activará el sistema de ventilación de extracción de humos y liberará el gas combustible en la sala de baterías después de recibir la señal de alarma del detector de hidrógeno (H<sub>2</sub>). El ventilador de extracción de humos se apagará automáticamente cuando la concentración de gas combustible caiga dentro del umbral razonable.

**• Sistema de Extinción de Incendios**

El sistema de protección frente al fuego será controlado mediante una unidad de control que recibirá las señales de los diferentes sensores y activará el sistema de extinción con gas inerte de forma automática en caso necesario.

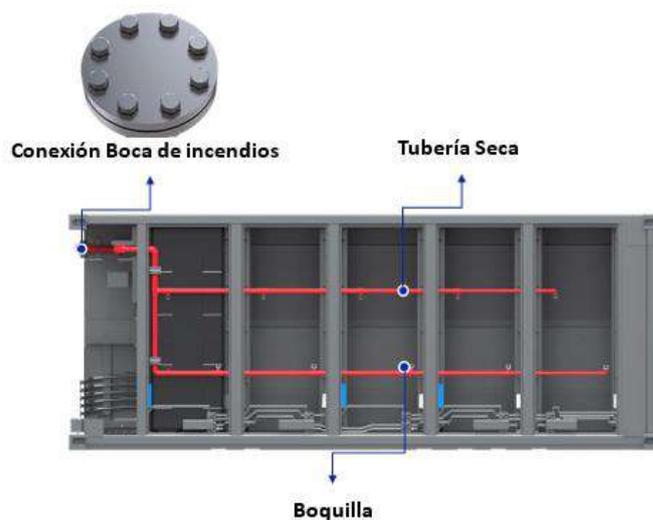
AEROSOL

Cuando se inicie un fuego en la sala de baterías, se activará una señal de alarma de incendio y el sistema de extinción de incendios controlará automáticamente la liberación de aerosol, que también se puede activar manualmente.

SISTEMA DE TUBERÍA SECA

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Como última línea de defensa, el sistema de tubería seca puede controlar eficazmente la propagación del fuego, como se muestra en la siguiente figura:



*Sistema de tubería seca y rociadores*

La brida se instala en la entrada del sistema de protección contra incendios de tubería seca, para la conexión entre las tuberías.

Las boquillas de pulverización de agua de velocidad media HD son boquillas de tipo abierto (no automáticas) con tapón de goma, diseñadas para aplicación de pulverización direccional en sistemas fijos de protección contra incendios.

### **5.1.3 SISTEMA DE GESTIÓN TÉRMICA (TMS)**

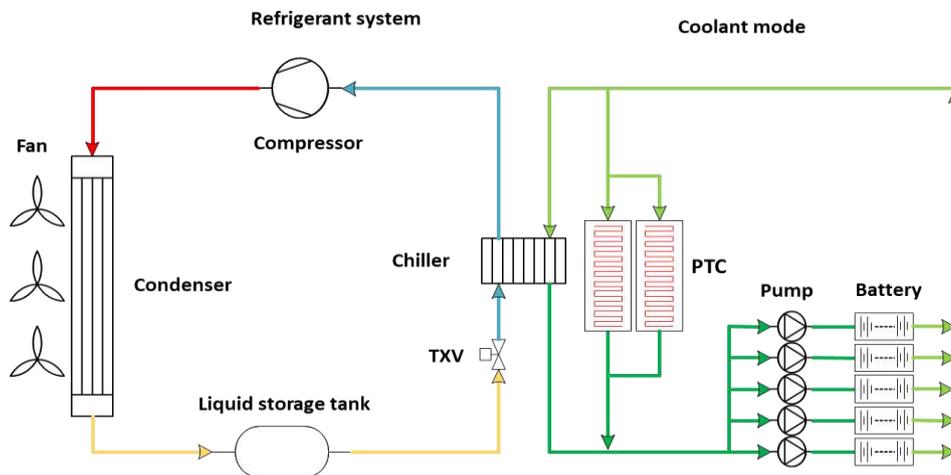
El sistema TMS de Endurance es de refrigeración líquida, cuya función principal es mantener la temperatura del sistema de batería en un rango de temperatura de funcionamiento permitido. Por lo tanto, la batería funcionará en las mejores condiciones, absorberá y liberará la máxima energía, ralentizará la degradación del SOH y mantendrá la vida más larga.

El sistema de gestión térmica se compone de una unidad de refrigeración líquida de alta eficiencia, el tubo de refrigeración líquida debajo de la parte inferior de la batería y el calentador PTC. El TMS funciona bajo el control de BMS. BMS envía las señales de arranque o apagado a la unidad de enfriamiento, luego la unidad de enfriamiento y el calentador PTC trabajarán juntos para cambiar la temperatura del líquido refrigerante en circulación para el intercambio de calor en el tubo de enfriamiento. El líquido en circulación intercambiará calor con la batería a través del tubo. Por lo tanto, la temperatura de la batería aumentará o disminuirá dentro del rango apropiado.

Por ejemplo, la unidad de refrigeración se iniciará si el BMS detecta que la temperatura de la batería supera el valor de configuración. El modo de enfriamiento se activará para disminuir la

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

temperatura del líquido en circulación hasta alcanzar el valor de configuración. Cuando el BMS detecta que la temperatura de la batería es inferior al valor de configuración, se activará el modo de calefacción para aumentar la temperatura del líquido en circulación hasta el valor de configuración. La información detallada se describirá a continuación.



*Arquitectura del sistema de gestión térmica*

Las piezas compuestas se enumeran a continuación:

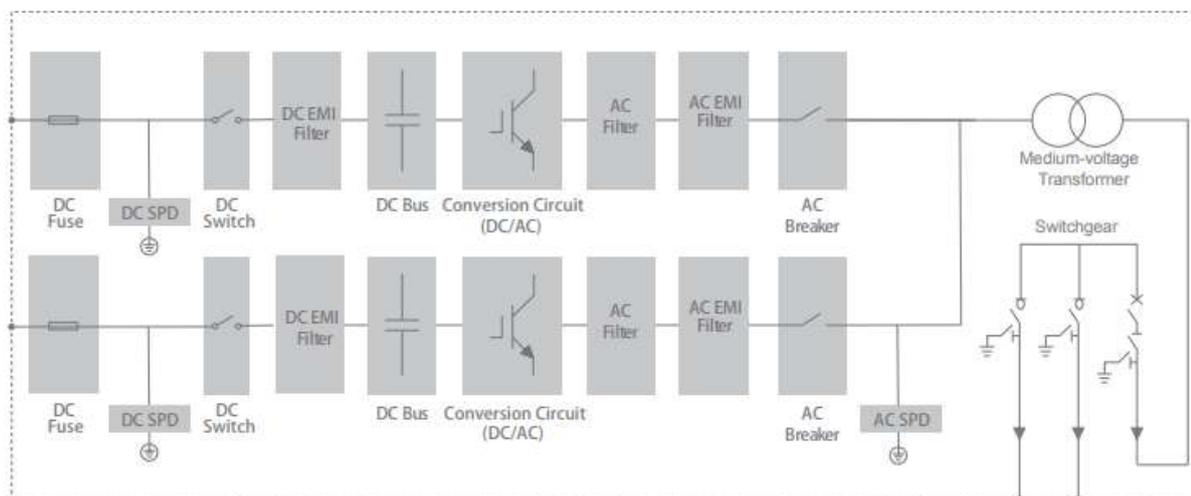
- Compresor.** La función del compresor es comprimir el gas refrigerante de baja temperatura y presión en gas refrigerante de alta temperatura y alta presión. Luego el gas fluye hacia el condensador a través de la tubería.
- Condensador.** La función del condensador es condensar el gas refrigerante de alta temperatura y presión en líquido refrigerante a temperatura ambiente y alta presión. El ventilador eliminará el exceso de calor de licuefacción. Luego, el líquido fluye hacia el enfriador a través de la tubería.
- Enfriador.** La función del enfriador es intercambiar el calor del líquido refrigerante con el refrigerante. La temperatura ambiente y el líquido refrigerante de alta presión se evaporarán en gas refrigerante de baja temperatura y baja presión. El calor se transferirá del refrigerante al líquido refrigerante. El refrigerante de baja temperatura fluirá hacia la placa de enfriamiento para enfriar las baterías mientras el gas refrigerante regresa al compresor. El proceso circular continuará y se eliminará el calor de la batería.
- Calentador PTC.** La resistencia al coeficiente de temperatura positiva. El PTC calentará el refrigerante cuando el TMS reciba señales de que la temperatura del refrigerante está por debajo del valor establecido. Luego, el refrigerante se calentará hasta que la temperatura aumente al valor establecido. La batería se calentará con el refrigerante.
- Bomba.** La bomba obligará al refrigerante a circular por la tubería.

## 5.2 ESTACIÓN CONVERTIDORA

Se utilizará el sistema de conversión de energía SC5000UD-MV de Sungrow.



Se compone de 2 convertidores DC-AC/AC-DC con una potencia de salida CA combinada de 4,962 MW, con sus correspondientes protecciones y, transformador de potencia de 0,9/24 kV de 5000 kVA, y 3 celdas MT en disposición 2L+1P, según el diagrama a continuación:



Los convertidores serán los encargados de:

- Carga de la batería, realizando la conversión de la corriente alterna en baja tensión, obtenida de la red de transporte tras su adecuación de tensión en el correspondiente transformador, en corriente continua de trabajo de las baterías.
- Descarga de la batería, realizando la conversión de la corriente continua en baja tensión de la batería, a corriente alterna a la misma frecuencia de la red general. A la salida del inversor la

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

energía llegará al transformador, que será el encargado de elevar a la tensión establecida en la red de transporte a la que se conectará el sistema.

A continuación se detallan las características de la estación convertidora:

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>Sungrow SC5000UD-MV</b>
<b>LADO CC</b>	
Voltaje máximo CC	1.500 V
Voltaje mínimo CC	1.300 V
Rango de voltaje CC	1300-1500 V
Máxima corriente CC	2154 A*2
Número de entradas CC	2
<b>LADO CA (RED)</b>	
Potencia de salida CA	4962 kVA @40°C / 5458 kVA @30°C
Puerto del convertidor máximo. Corriente de salida CA	3208 A @40°C / 3528 a@ 30°C
Tensión CA nominal del puerto convertidor	900 A
Puerto del convertidor. Rango de voltaje CA	792-990 V
Frecuencia nominal de red / Rango de frecuencia de red	50 Hz / 45-55 Hz, 60 Hz / 55-65Hz
Armónico (THD)	< 3% (a potencia nominal)
Factor de potencia a potencia nominal / Factor de potencia ajustable	>0.99/1 adelantado – 1 retrasado
Rango de potencia reactiva ajustable	-100% - 100%
Fases de alimentación / Conexión CA	3 / 3
<b>LADO CA (FUERA DE RED)</b>	
Tensión CA nominal del puerto convertidor	900 V
Puerto del convertidor Rango voltaje CA	792 – 990 V
Distorsión de voltaje CA	<3% (carga lineal)

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Componente de voltaje CC	<0.5% Un (Carga de equilibrio lineal)
Capacidad de carga de desequilibrio	100%
Frecuencia nominal / rango de frecuencia	50 Hz / 45-55 Hz, 60 Hz/55-65Hz
<b>EFICIENCIA</b>	
Máxima eficiencia del convertidor	99%
<b>TRANSFORMADOR</b>	
Potencia nominal del transformador	5000 kVA
Potencia máxima del transformador	5500 kVA
Voltaje BT/MT	0.9 kV / 20-35 kV
Vector transformador	Dy11
Tipo de refrigeración	ONAN
Tipo de aceite	Aceite mineral (libre de PCB)
<b>PROTECCIONES</b>	
Protección de entrada CC	Interruptor de carga + fusible
Protección de salida del convertidor	Disyuntor
Protección de salida de CA	Disyuntor
Protección contra sobretensiones	CC Tipo II / CA tipo II
Monitoreo de red / monitoreo de falla a tierra	Si / Si
Vigilancia del aislamiento	Si
Protección contra sobrecalentamiento	Si
<b>DATOS GENERALES</b>	
Dimensiones (largo*alto*ancho)	6058*2896*2439 mm
Peso	18000 kg
Rango de temperatura en ambiente de funcionamiento	-35°C a 60°C (> 40°C reducción de potencia)
Rango de humedad relativa permitido	0-100%
Método de enfriamiento	Refrigeración por aire forzado con temperatura controlada

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Máxima altitud de operación	4000 m (>2000 m reducción de potencia)
Monitoreo	LED, WEB HMI
Comunicación	RS485, CAN, Ethernet
Cumplimiento	CE, IEC 62477-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4
Soporte de red	L/HVRT, FRT, control de potencia activa y reactiva y control de velocidad de rampa de potencia, Volt-var, Volt-watt, Frecuencia-watt

**\*Nota: la potencia de salida en CA total de los inversores de la estación convertidora se limitará en fábrica a 4,962 MW.**

### **5.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

#### **5.3.1 CONDUCTORES CONTENEDOR DE BATERÍAS A INVERSORES**

Como conductor se utilizará cable tipo Al 1,5/1,5 (1,8) kV CC de 240 mm<sup>2</sup>, con aislamiento XLPE.

#### **5.4 CONDUCTORES DE ESTACIÓN TRANSFORMADORA A CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA**

Se conectará el lado MT del transformador de la estación transformadora con la celda de línea del centro de protección y medida a través de conductores RH5Z1 18/30 Kv, 3x(1x240) mm<sup>2</sup> Al.

Este tramo discurrirá por una línea subterránea.

## **6 CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)**

El centro protección y medida (CPM) será particular y se sitúa en una envolvente tipo PFU-7 o similar conjunta con el centro de seccionamiento (CS), que será cedido a ERedes Distribución Eléctrica. Se dispondrá una separación física entre ambas partes de la envolvente, estando la parte de seccionamiento fuera del alcance de este proyecto.

### **6.1 DIMENSIONES DE LA ENVOLVENTE**

Como se ha indicado anteriormente, el centro de protección y medida (CPM), objeto de este proyecto, y el centro de seccionamiento (CS) se encontrarán en una envolvente prefabricada tipo PFU-7 o similar, con una separación física entre ambas partes.

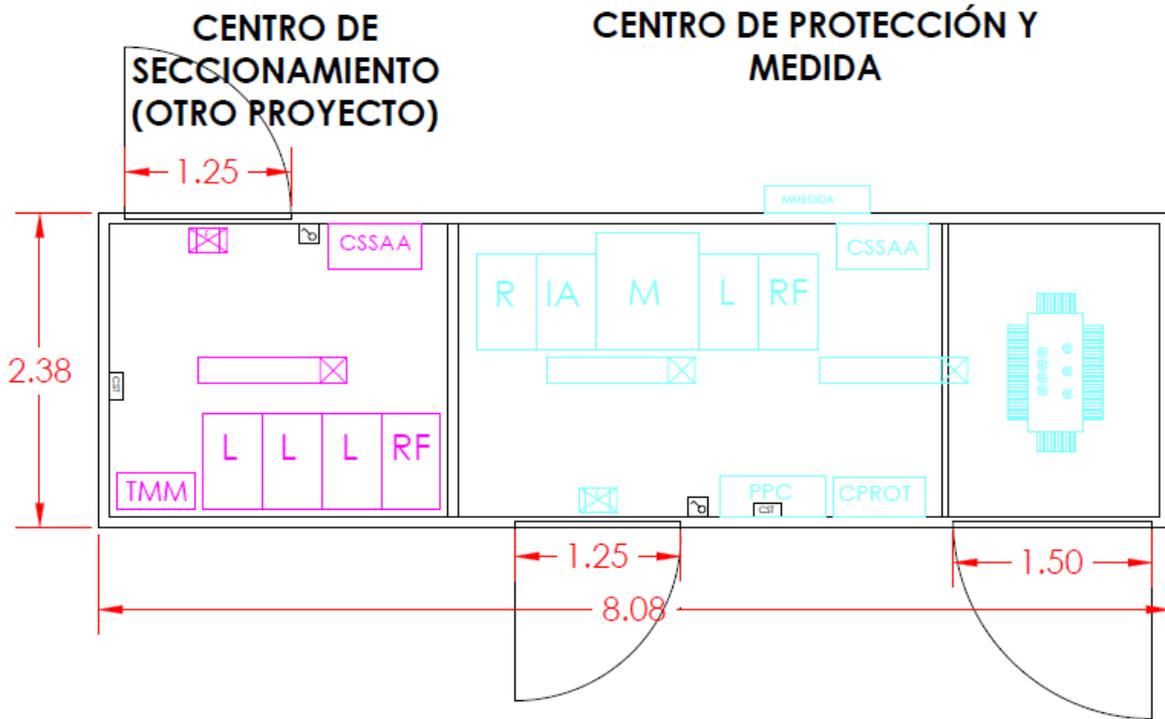
El tamaño de la envolvente permitirá, en la parte de protección y medida, alojar los elementos que se indican a continuación:

#### CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

- 1 Celdas CD de remonte.
- 1 Celda DC de interruptor automático.
- 1 Celda M de medida, con 3TTs y 3TIs.
- 1 Celda IS de línea.
- 1 Celda CIS de ruptofusible para SSAA.
- Cuadro de relés de protección
- Transformador de SSAA de 50 kVA, 24/0,42 kV
- Cuadro de protección de servicios auxiliares.
- Power Plant Controller.
- Sistemas de monitorización y comunicación.

Por tanto, para contener los elementos descritos, la envolvente será de las dimensiones que se indican a continuación:

- Edificio prefabricado tipo PFU-7 o similar: 8,08 m largo x 2,38 m ancho x 3,24 m altura.
- Excavación: 8,88 m largo x 3,18 m ancho x 0,60 m profundidad.



LEYENDA ELEMENTOS INTERIORES CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

	CA JA DE SECCIONAMIENTO A TIERRA		CELDA CD DE REMONTE
	ALUMBRADO EMERGENCIA AUTÓNOMO 250 lm IP66		CELDA DC DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
	PANTALLA ESTANCA tipo 9: CORELINE WT 120C LED 40S/840		CELDA M DE MEDIDA CON 3 TTs Y 3 TIs
	INTERRUPTOR ESTANCO		CELDA IS DE LÍNEA
	CUADRO DE PROTECCIÓN DE LA CELDA DE SERVICIOS AUXILIA RES		CELDA CIS DE RUPTOFUSIBLE PARA SSAA
	CUADRO DE RELÉS DE PROTECCIÓN		
	MÓDULO DE MEDIDA		
	ARMARIO DE CONTROLADOR DE PLANTA (PPC)		

## 6.2 CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA

La aparamenta del CPM se compone de los siguientes elementos, que serán descritos en los apartados sucesivos.

- 1 Celda CD de remonte.
- 1 Celda DC de interruptor automático.

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 1 Celda M de medida, con 3TTs y 3TIs.
- 1 Celda IS de línea.
- 1 Celda CIS de ruptofusible para SSAA.
- Cuadro de relés de protección
- Transformador de SSAA de 50 kVA, 24/0,42 kV
- Cuadro de protección de servicios auxiliares.
- Power Plant Controller.
- Sistemas de monitorización y comunicación.

**6.2.1 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE CELDAS Y APARELLAJE EN GENERAL**

Tensión asignada	Tensión asignada a impulso tipo rayo	Tensión asignada a frecuencia industrial durante 1 min.
kV	kV (cresta)	kV (ef)
24	125	50

Intensidad asignada	Intensidad asignada admisible de corta duración 1 seg	Poder de cierre asignado sobre cortocircuito
A (ef)	kA (ef)	kA (cresta)
400 (mín)	16	40

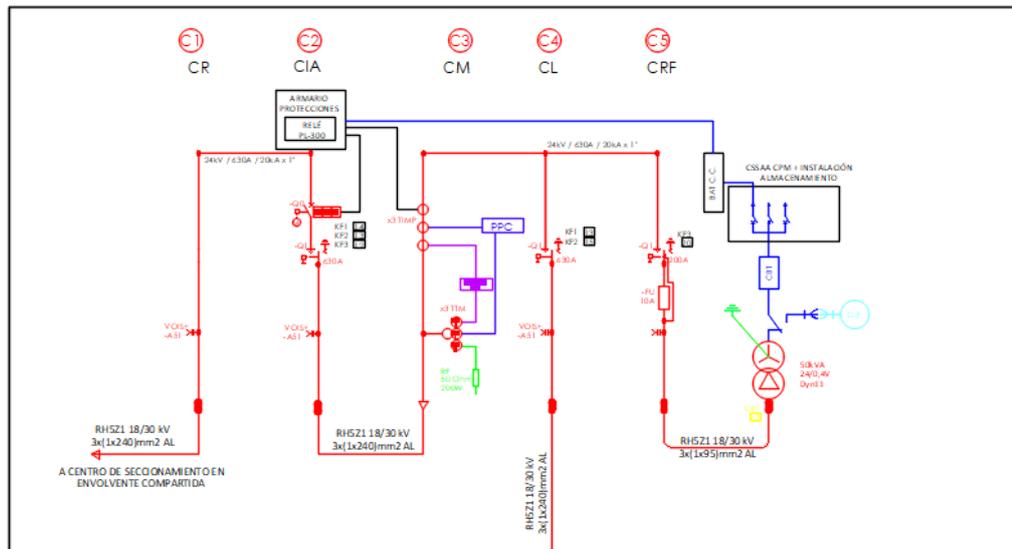
Tensión nominal de servicio (kV)	Intensidad asignada de corta duración (límite térmico) $I_s$ (kA)	Valor de cresta de la Intensidad de cortocircuito admisible asignada (límite dinámico) (kA)
12 <sup>(1)</sup>	16	40
20	16	40
22	16	40
24	16	40
25	20	50
30	20	50

**6.2.2 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA**

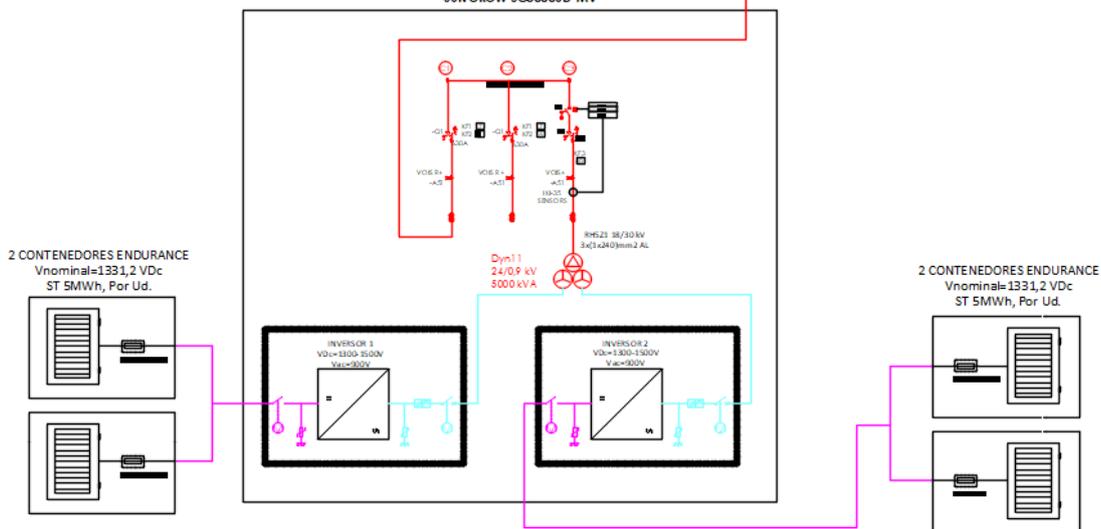
La configuración del centro de protección y medida (objeto de este proyecto): 1CD +1DC + 1M+1IS+1CIS, que se conecta al centro de seccionamiento (objeto de otro proyecto), y que tiene una configuración: 3IS + CIS.

A continuación, se observa el esquema unifilar de la instalación de almacenamiento independiente.

**CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA EN ENVOLVENTE COMPARTIDA TIPO PFU-7**



**ESTACIÓN CONVERTIDORA SUN GROW SC5000UD-MV**



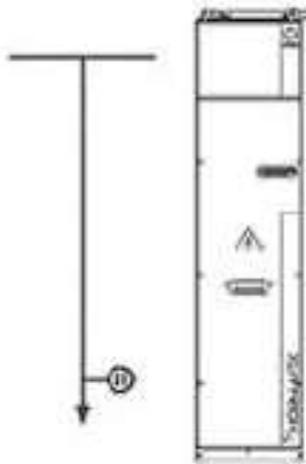
### **6.2.3 CELDAS**

Las celdas de distribución secundaria corresponderán al tipo de celdas bajo envolvente metálica con aislamiento en SF6.

#### **A. CELDA DE REMONTE (CD)**

Celda que permite hacer una llegada, o una salida, directa con cables (opcionalmente con señalización de presencia de tensión o con seccionador de tierra).

Dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.



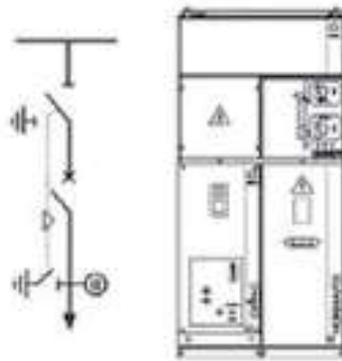
#### **B. CELDA DE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (DC)**

Celda para protección de cables equipada con interruptor automático y con seccionador SF (con mando CS1). El interruptor automático puede ser de vacío DIVAC (con mando CDV) o de SF6 (con mando CLR).

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y dos seccionadores de puesta a tierra con dispositivos de señalización de posición que garanticen la ejecución de la maniobra, bases para los fusibles limitadores, pasatapas y detectores de tensión para comprobar la presencia de tensión.

La fusión de cualquiera de los fusibles provocará la apertura del interruptor-seccionador.

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

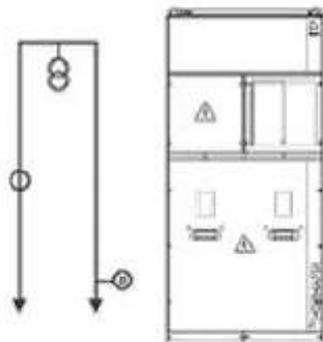


**C. CELDA DE MEDIDA (M)**

Celda para medida de tensión y corriente (opcionalmente con señalización de presencia de tensión).

Están disponibles diversas versiones:

- Llegada y salidas laterales
- Llegada y salida por cable
- Llegada por cable y salida lateral



**D. CELDA DE LÍNEA (IS)**

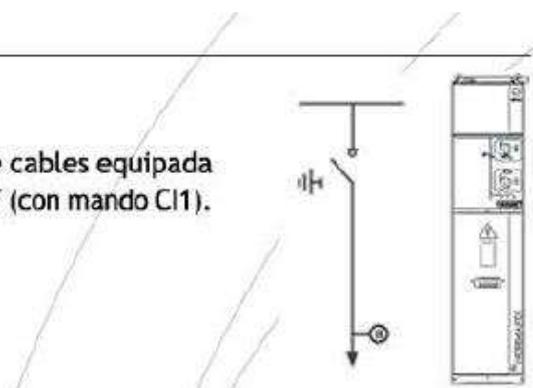
Celda para llegada / salida de cables. Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra, ambos con dispositivos de señalización de posición que garantizan la ejecución de la maniobra. Asimismo, dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

**Celda IS**

**Celda de Línea (IS)**

Celda para llegada / salida de cables equipada con interruptor seccionador ISF (con mando C11).



**E. CELDA DE RUPTUFUSIBLE (CIS)**

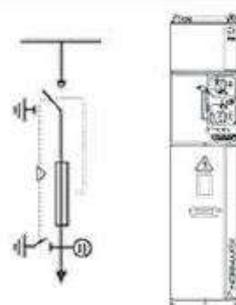
Celda para protección de transformador de servicios auxiliares equipada con por

Celda para protección de transformador de servicios auxiliares que irá equipada con ruptofusibles de 10 A. La celda dispondrá de pasatapas y detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

**Celda CIS**

**Celda Ruptofusible (CIS)**

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando C12).



- Medida de tensión: Mediante sensores capacitivos en pasatapas para su integración en los sistemas de supervisión avanzada.
- Medida de corriente: Mediante transformadores de intensidad de medida indirecta o integrados en la propia aparamenta.

A continuación, se describen los elementos interiores que pueden estar incorporados a las celdas:

- **Seccionador de puesta a tierra**

En el caso de celdas de línea, el seccionador de puesta a tierra estará situado entre los terminales de los cables y el interruptor- seccionador.

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

En el caso de las celdas de protección, los seccionadores de puesta a tierra accionados por un mando único, pondrán a tierra ambos extremos del fusible.

El seccionador de puesta a tierra cumplirá la norma UNE EN-62271-102.

- **Interruptor – Seccionador**

Deben estar concebidos de forma tal que ninguna corriente de fuga peligrosa pueda circular entre los bornes de un lado y cualquiera de los bornes de otro lado del aparato.

El interruptor – seccionador cumplirá las normas UNE-EN IEC 62271-102 y UNE-EN 62271-103. Será del tipo de frecuencia de maniobra elevada, además en su posición de apertura y en las condiciones de servicio, satisfará los valores indicados en el apartado de cálculos.

Tendrá en su interior hexafluoruro de azufre como medio de aislamiento y de extinción, con una presión superior a la atmosférica o gas alternativo equivalente, y conectores enchufables. Será del sistema de sellado a presión.

El interruptor – seccionador dispondrá de accionamiento manual, y además deberá incorporar un sistema de accionamiento por bobina de disparo en el caso de función de protección del transformador; y estar preparada para instalación del sistema de accionamiento motorizado. Este sistema deberá poder ser instalado "in situ" sin interrupción del servicio.

- **Interruptor Automático**

Interruptor automático de corte en vacío en serie con el seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra). Se utiliza para las maniobras de conexión, desconexión y protección general de la instalación, permitiendo comunicar con el embarrado del conjunto general de celdas.

Esta función tiene capacidad de conexión y desconexión, incluso en condiciones de falta (sobrecorriente y cortocircuito) en la red general de AT. Esta unidad interviene frente a sobrecorrientes, faltas a tierra, cortocircuitos entre fases y fases y tierra.

- **Pasatapas**

Las conexiones para el embornado de los cables de alta tensión procedentes del exterior serán:

- Elementos de línea: Pasatapas de 400 A.
- Elemento de protección: Pasatapas de 200 A, como mínimo.

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

- **Fusibles**

La celda de protección dispondrá de bases para fusibles limitadores de corriente que cumplan la Norma UNE- EN IEC 60282-1.

Los contactos de la base estarán plateados, con un espesor medio de 6 mm.

Los fusibles tendrán la función de fusible-combinado de manera que se asegure la apertura del interruptor seccionador en carga con la fusión de cualquiera de ellos.

Deberá existir una función de protección parametrizable para la zona comprendida entre la intensidad nominal del primario del transformador y la intensidad mínima de corte (I<sub>3</sub>) del fusible limitador de corriente asociado al transformador, con capacidad de ejecutar órdenes de apertura de bobina de disparo. En caso de que la intensidad sea superior a la capacidad de corte del interruptor-seccionador, la función de protección deberá bloquear la orden de apertura.

- **Embarrado**

El embarrado de cada celda, así como el sistema de unión entre ellas, además de soportar la intensidad admisible asignada de corta duración, estará dimensionado para soportar sin deformación permanente el esfuerzo dinámico de cortocircuito correspondiente al valor de cresta de dicha intensidad.

#### ***6.2.4 TRANSFORMACIONES DE INTENSIDAD Y TENSIÓN PARA PROTECCIÓN***

Para la medida de las variables de tensión e intensidad se emplearán transformadores de tensión y de intensidad con las características que se indican a continuación. Se analizará en cada caso la posibilidad de instalar otro tipo de dispositivos o sensores que aseguren la misma funcionalidad y seguridad que los transformadores de tensión e intensidad.

Los Transformadores de intensidad y Transformadores de tensión serán conformes a las normas UNE-EN 61869-1, UNE-EN 61869-2 y UNE-EN 61869-3.

Se dispondrán de 3 devanados, según se indica en el esquema unifilar de los planos adjuntos.

#### ***6.2.5 RELÉS DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMOS Y CONTROL***

Módulos metálicos adosado a las celdas en su parte superior frontal o panel mural conteniendo en su interior debidamente montado y conexionados los siguientes aparatos y materiales:

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

- **Relé PL-300 de protección de alimentador y controlador de posición**, con las siguientes funciones:

- Protección.

Sobreintensidad	3x50/51, 50N/51N
Neutro sensible	50Ns/51Ns
Sobreintensidad direccional	67/67N
Tensión homopolar	59N
Mínima/Máxima tensión	27
Frecuencia	81m/M
Desequilibrio	46
Reenganche	79

- Medidas.

- Intensidad
  - Tensión
  - Potencia
  - Energía

- Control.

Estado y mando del interruptor.

Panel Local.

Vigilancia de tensión de alimentación del sistema de protecciones.

Protección anti isla.

- Registro de sucesos
- Informe de faltas
- Oscilografía
- Cronología
- Autosupervisión
- Carga Fría
- Automatismos
- Comunicaciones: PROCOME
- 2 Bloques de pruebas de 4 elementos para protección de los secundarios de los transformadores de intensidad y tensión.
- Interruptor automático magnetotérmico bipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección del mando.
- Interruptor automático magnetotérmico bipolar para protección de los equipos de control del cajón.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico bipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) + bobina de disparo para protección del motor.
- 1 Interruptor automático magnetotérmico bipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

protección del secundario en triangulo abierto del transformador de tensión.

- 1 Interruptor automático magnetotérmico IV con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección del secundario del transformador de tensión.
- Resistencia de ferorresonancia.
- s/n Pequeño material y accesorios.
- s/n Mano de obra de calderería y cableado.

Preparada para comunicación por RS485 y protocolo PROCOME.

**Ensayos:**

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

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255. Esta conformidad viene recogida en el protocolo de ensayo realizado B0014-024-IN-ME acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

**6.2.6 TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES**

Se instalará un transformador trifásico de distribución en aceite T2, de 50 kVA de potencia, 24/B2 UNE Ecodiseño, cuyas características técnicas se detallan a continuación:

Características técnicas.	Valores
Tipo	24kV
Potencia Nominal	50kVA
Número de fases	3
Tensión arrollamiento primario (vacío)	24kV
Tensión arrollamiento secundario (vacío)	420V
Conmutación en primario (regulador en vacío)	Vacío
Pasos en 20kV +/- 2,5% +/- 5%	5 pasos
Grupo de conexión	Yzn11
Método de refrigeración	ONAN
Frecuencia	50Hz
Máxima temperatura ambiente	40°C
Pérdidas en vacío 100% Un	70W
Pérdidas debidas a la carga a 75°C	900W

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Tensión de cortocircuito a 75°C	4%
Nivel de aislamiento arrollamiento primario	24kV
Nivel de aislamiento arrollamiento secundario	1,1kV
Ensayo de tensión aplicada, 50Hz 60s	10kV
Ensayo de impulso F.O. 1,2/50 pico s.	20kV
Clase de aislamiento tipo	Aceite A
Altitud máxima de trabajo	1000m
Calentamiento arrollamientos/líquido aislante	60/65°C
Dimensiones totales aproximadas	
Largo	830mm
Ancho	760mm
Alto	1130mm
Peso total aproximado	400kg
Volumen aproximado de aceite	110litros
Distancia entre ruedas	520mm
Diámetro de las ruedas	125mm

### **6.2.7 CABLES Y TERMINALES DE MT**

- **Interconexión de celdas:** Se emplearán cables de aluminio de tipo AL RH5Z1 18/30 kV, 3x(1x240) mm<sup>2</sup> de sección para la interconexión de celdas
- **Puentes MT entre trafo SSAA y celda de ruptofusible:** Se emplearán cables de aluminio de tipo AL RH5Z1 18/30 Kv, 3x(1x95) mm<sup>2</sup> de sección para el puente MT.

Para el transformador los terminales podrán ser convencionales o enchufables en función de las características del transformador instalado.

Para las celdas de MT, serán siempre de tipo enchufable.

### **6.2.8 MONITORIZACIÓN**

Se realizará mediante un controlador local para cada bloque BESS. Con el controlador local, todos los equipos que forman el bloque pueden considerarse un único sistema, en lugar de un paquete de piezas separadas. El controlador local simplifica la interfaz externa del sistema de almacenamiento de energía y ayuda al proveedor de EMS en la realización de la estrategia de control del sistema.

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

El controlador local se utiliza para la integración de la comunicación de los distintos equipos del sistema de almacenamiento de energía, la gestión de fallos y alarmas, el control en paralelo de dos inversores de almacenamiento de energía y ofrece una interfaz de comunicación universal del sistema.

- Entre sus funciones destacan:
- Supervisión de la batería y del sistema PCS.
- Supervisión de la unidad de refrigeración líquida, el PCI y otros equipos auxiliares.
- Asignación de potencia entre subsistemas.
- Protección y gestión de alarmas.
- Equilibrado de subsistemas.
- Suministro de una interfaz de adquisición de datos y control del sistema de almacenamiento de energía al EMS/PPC.

El controlador local recoge y carga la información en tiempo real de los PCS, el sistema de baterías y otros equipos del sistema de almacenamiento de energía a través de una conexión Ethernet. Al mismo tiempo, el sistema de gestión de la energía EMS/PPC puede controlar el sistema de almacenamiento a través del controlador local. Este gestiona el procedimiento de arranque y parada, las protecciones y las alarmas de los diferentes equipos del sistema, controla la asignación de potencia de los diferentes subsistemas de almacenamiento de energía, etc.

El Scada de planta es el software encargado de recoger todos los datos relacionados con la producción de la planta y la generación de alarmas.

### **A. CONTADOR**

Para la medición de la energía generada se instalará un contador electrónico trifásico bidireccional para medida del conjunto de la instalación situado en el centro de protección y medida.

Se instalarán dos contadores (Contador principal y contador redundante) conectado a los secundarios de los transformadores de intensidad y tensión situados en el centro de protección y medida a 24 kV de la planta de baterías "INGENIUM BESS 3", que medirán la energía total de salida / entrada.

Serán de precisión Clase 0,2S o 0,5S. Los contadores dispondrán de puerto óptico local y puerto remoto serie.

Dispone de un display que permite la visualización de todos los parámetros que registra el equipo.

**DOCUMENTO N° 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

La configuración de la pantalla de visualización es fija y completa, ya que se pueden consultar todos los parámetros que registra el equipo.

La comunicación será mediante protocolo Modbus/TCP o Modbus/RTU y se integrará al sistema central de Monitorización y Control de la planta.

**B. SISTEMA DE CONTROL DE PLANTA (PPC)**

Se instalará una Unidad de Control Central de INGECON, mediante la cual se coordinarán los inversores de la planta, y grabarán en tiempo real todas las condiciones en la red (V, F, Q) y la planta de baterías, con provisión de interfaces abiertas, protocolos estándar y conexión flexible de E/S externas para la grabación y transmisión de datos.

El sistema de control de la planta utilizará los equipos de comunicaciones (fibra óptica, convertidores Ethernet...) del SCADA de monitorización.

El controlador de energía de la planta, a través de los inversores, gestionará todos los parámetros necesarios para garantizar una estabilidad permanente y sostenible de la red.



*Armario del Controlador de Planta (PPC)*

El controlador de Planta permite al operador mantener los valores objetivo de la planta de baterías y de la red. Debe garantizar que la planta se adapte a las exigencias de la red en cada fase de funcionamiento y las consignas del Operador del Sistema.

La planta de baterías tendrá capacidad para variar el suministro de energía reactiva, tanto por el día como por la noche, con valores constantes y dinámicos.

El intercambio de datos se realizará a través de interfaces abiertas y protocolos estándar.

### **6.2.9 CUADRO DE PROTECCIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES DE INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO**

En el centro de protección y medida se ubicará el cuadro de protección de servicios auxiliares de la instalación de almacenamiento, que es alimentado por el transformador de servicios auxiliares de 50 kVA.

Desde este cuadro se alimentarán los servicios auxiliares del propio centro de protección y medida, así como del resto de la instalación de almacenamiento.

### **6.2.10 SERVICIOS AUXILIARES**

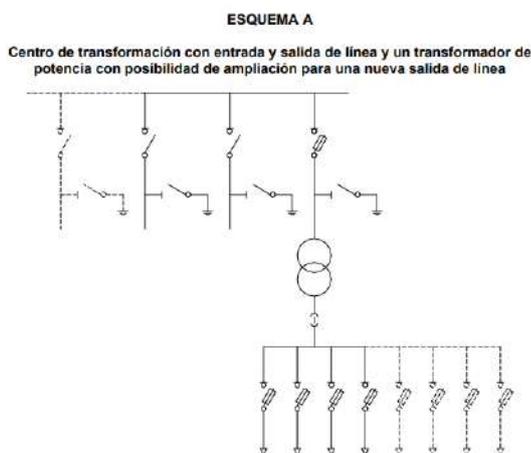
Todos los circuitos auxiliares y aparatos de baja tensión que estén situados en el interior de la envolvente, cuando atraviesen zonas en las que existan elementos conectados a alta tensión, estarán apantallados eléctricamente, y las pantallas conectadas a tierra.

### **6.2.11 ALUMBRADO**

El circuito de alumbrado del centro de protección y medida será alimentado desde el cuadro de SSAA del CPM que a su vez se alimenta desde el transformador de SSAA de 50 kVA.

Los circuitos de alumbrado estarán concebidos de forma que recojan las siguientes indicaciones:

- Discurrirá paralelamente al techo entre 40 y 50 cm de éste.
- Siguiendo el trazado se instalarán, distanciados cada 50 cm, tacos con rosca que permitan la instalación de canaleta aislante y autoextinguible de 30 x 10 como mínimo o bien de abrazaderas tipo M-6 para tubo de Pg 21.
- Los puntos de luz a considerar irán en función del número de transformadores y celdas a instalar, deberán ser accesibles sin necesidad de utilizar escalera y como mínimo serán los que se indican a continuación de acuerdo con el esquema:



**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

- Los lugares donde se destinen los puntos de luz dispondrán de tacos apropiados para la fijación del portalámparas normalizado.
- El interruptor del alumbrado, que deberá tener señalización luminosa cuando el EP esté a oscuras se instalará justo a la entrada del EP, a derecha o izquierda, entre 10 y 20 cm del linde del marco de la puerta y a una altura aproximada del suelo de 1 metro. Se situarán tacos adecuados para su fijación.

### **6.2.12 INSTALACIONES AFINES**

Con el fin de garantizar la seguridad de la planta se instalará un sistema de seguridad compuesto por un circuito cerrado de televisión (CCTV) disponiendo cámaras de vigilancia perimetrales con detector de movimiento, así como detectores volumétricos en edificios, dispuestos sobre postes y conexión PoE y/o Fibra a sistema de control y comunicación, con conexión a CRA.

## **7 OBRA CIVIL**

### **7.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Respecto al movimiento de tierras, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Desbroce y adecuación del terreno.
- Excavación de zanjas y zapatas, con medios mecánicos y acopio en terreno propio.
- Relleno y compactación por tongadas a las zonas necesarias con material seleccionado de la propia excavación.

### **7.2 CIMENTACIONES**

El anteproyecto contempla la cimentación de la estación transformadora, las cimentaciones sobre las que irán los contenedores de baterías y la cimentación del de la envolvente compartida del centro de protección y medida y el centro de seccionamiento (objeto de otro proyecto).

### **7.3 CANALIZACIONES**

El transporte de la energía eléctrica se realiza mediante:

- Canalizaciones para instalación de cables directamente enterrados.
- Canalizaciones entubadas.
- Arquetas.

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

Las canalizaciones dentro de la planta de baterías para las conducciones serán subterráneas, con una profundidad de entre 0,6 y 0,8 m con una anchura de 0,45 m.

## **7.4 ACCESOS Y PERÍMETRO EXTERIOR**

Será necesaria la construcción del acceso al interior de la parcela de la planta de almacenamiento, de cara a permitir el acceso de maquinaria al interior de la misma.

El cerramiento exterior se realizará con malla galvanizada de simple torsión 50/16 de 2 m de altura, soportada por postes galvanizados que estarán separados 3 m entre sí. En los cambios de dirección se colocarán postes de esquina. Se instalará una puerta principal de acceso de doble hoja. Se guardarán las distancias necesarias a cauces, caminos y linderos.

## **8 CONCLUSIÓN**

Con el presente anteproyecto, se entiende haber descrito adecuadamente la instalación de almacenamiento independiente "Ingenium BESS 3" de 4,962 MW en el concejo de Parres, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

En Parres, a 02 de Diciembre de 2024



Fdo.: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343.

---

# **ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE "INGENIUM BESS 3" DE 4,962 MW EN EL CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)**

---

## **DOCUMENTO Nº 2: ANEXOS**

---

**ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE  
ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE  
"INGENIUM BESS 3" DE 4,962 MW EN EL  
CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)**

---

**ANEXO Nº 2.1: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS  
AFECTADOS**

TÍTULO PROYECTO INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE "INGENIUM BESS 3"  
 TITULAR ICAREN SOLAR TRE, S.L.  
 MUNICIPIO CONCEJO DE PARRÉS (ASTURIAS)  
 Nº EXPEDIENTE IND.



Sup. Interior vallado
1294,11

 m2

Pantalla vegetal
434,13

 m2

Acceso exterior vallado
117,11

 m2

nº Finca según proyecto	Pieza Separada	CATASTRO							AFECCIONES					
		Termino Municipal	Poligono	Parcela	Ref Catastral	Tipo de bien	Uso del bien	Superficie del bien (m2)	Longitud de tendido subterráneo (m)	PD (Expropiación para ocupación permanente)	SSP (Superficie servicumbre permanente de paso)	Zanjas (m2)	SA (Superficie de afección en metros cuadrados)	OT (Ocupación Temporal en metros cuadrados)
1		Parres	2	70	33045C002000700000FA	Privado	Labor secano	3375		1845,35				

---

**ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE  
ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE  
"INGENIUM BESS 3" DE 4,962 MW EN EL  
CONCEJO DE PARRÉS (ASTURIAS)**

---

**DOCUMENTO Nº3. PRESUPUESTO**

PRESUPUESTO INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO "INGENIUM BESS 3"					
Potencia emisión (W)	4.500.000	Uds	Cantidad	Precio unitario	Total (€)
1	Suministro e instalación Contenedor Endurance ST 5 MWh Configuración 12*1P416S, de 5.000 KWh de capacidad de almacenamiento	Ud	4	645.238,97	2.580.955,88
2	Suministro e instalación de Power Plant Controller "PPC" de SUNGROW	Ud	1	17.500,00	17.500,00
3	Suministro e instalación de sistema convertidor de energía de SC5000UD-MV de Sungrow, con 2 convertidores DC-AC/AC-DC, transformador de 5000 kVA, relación de transformación 0,9/24 KV. Celdas MT 2L+1P. Incluido conectores, posicionamiento en losa de hormigón y puentes MT trafo-celdas	Ud	1	155.325,65	155.325,65
4	Suministro de bancadas de hormigón para Contenedor Endurance ST 5 MWh	Ud	4	6.250,00	25.000,00
5	Suministro e instalación de edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-7 o similar de dimensiones 8,08 m x 2,38 m x 3,24 m para alojamiento de centro de protección y medida y centro de seccionamiento (objeto de otro proyecto)	Ud	1	25.450,00	25.450,00
6	Suministro e instalación de apartamiento interior de CPM. Celdas MT: 1R+1IA+1M+1L+1RF. Cuadro SSAA, cuadro relés de protección PL-300 y trafo SSAA de 50 kVA. Incluido cableado interior, conexionado de botellas y equipo auxiliar	Ud	1	41.268,97	41.268,97
7	Pruebas y mediciones de tensión en intensidad para cables de C.C y documentación correspondiente	Ud	1	2.750,00	2.750,00
8	Suministro e instalación de cableado DC entre contenedores BESS a inversores mediante cable de Al 1,5/1,5 (1,8) Kv de 240 mm2 con aislamiento XLPE. Incluso terminales bimetálicos, tendido de cables y conexionado	m	520	4,50	2.340,00
9	Suministro e instalación de cable FTP categoría 6 para comunicación de monitorización en PCM y BMS. Incluido envío a obra.	Ud	1	1.990,00	1.990,00
10	Suministro e instalación cable unipolar RH5Z1 1x240 mm2 AL 18/30 kV para conexión entre transformador y CPM e interconexión de celdas	m	60	32,50	1.950,00
11	Suministro e instalación de puesta a tierra formada por conductores de cobre desnudo de 50 mm2 enterrados en zanjas, instalación de picas de acero cobrizadas de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro, cable de cobre RV-K 0,6/1 kV de 1x16 mm2, para latiguillos de unión de tierras entre estructuras y contenedor, latiguillos para puesta a tierra de equipos y de bus de comunicaciones, así como pequeño material de montaje incluyendo terminales, tornillería.	Ud	1	5.400,00	5.400,00
12	Obra civil de la instalación compuesta por: nivelación de parcela mediante regulación del terreno. Suministro e instalación de valla cinegetica y puertas de acceso y vallados. Ejecución de viales interiores de 3,5 m de ancho, incluyendo excavación, material y compactación. Bancada de hormigón para Sistema convertidor de energía. Cimentaciones báculos CCTV y equipos meteo. Apertura y cierre de zanjas de DC y AC, tanto en BT como en MT, incluyendo cintas y placas de protección eléctrica. Suministro e instalación de arquetas. Suministro e instalación de Tubos de PVC decaplat doble capa, de color rojo de 160 y 200 mmØsegún el caso.	Ud	1	105.000,00	105.000,00
13	Sistema de monitorización y comunicación de la planta, incluyendo toda la electrónica de monitorización y comunicación	Ud	1	17.500,00	17.500,00
14	Casetas de obra, alquiler de contenedores, aseos químicos, depósitos de agua y gasoil y grupos electrógenos para la ejecución de obra	Ud	1	1.500,00	1.500,00
15	Gestión de residuos de obra mediante alquiler de contenedores y portes a vertedero, tasas por vertido	Ud	1	5.500,00	5.500,00
16	Sistema de seguridad perimetral conectada a CRA	Ud	1	6.500,00	6.500,00
				<b>TOTAL (€)</b>	<b>2.995.930,50</b>

En Parres, a 02 de Diciembre de 2024



Fdo.: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343.

---

# **ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE "INGENIUM BESS 3" DE 4,962 MW EN EL CONCEJO DE PARRÉS (ASTURIAS)**

---

## **DOCUMENTO 4: ÍNDICE DE PLANOS**

**ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE "INGENIUM BESS 3" DE 4,962 MW EN EL CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)**

**DOCUMENTO Nº 4: ÍNDICE DE PLANOS**

<b>NÚMERO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>FORMATO</b>
OC_01.0	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	DIN A3
OC_02.0	VISTA GENERAL INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Y PUNTO DE CONEXIÓN	DIN A3
OC_03.0	VISTA EN PLANTA DE INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO	DIN A3
OC_04.0	ELEMENTOS INTERIORES DE LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO	DIN A3
PD_01.0	DETALLE ENVOLVENTE DE CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	DIN A3
PD_02.0	INSTALACIÓN DE TIERRAS CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	DIN A3
PD_03.0	ELEMENTOS INTERIORES DE CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	DIN A3
ES_01.0	ESQUEMA GENERAL DE LAS INSTALACIONES	DIN A3
EU_01.0	ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO "INGENIUM BESS 3"	DIN A3

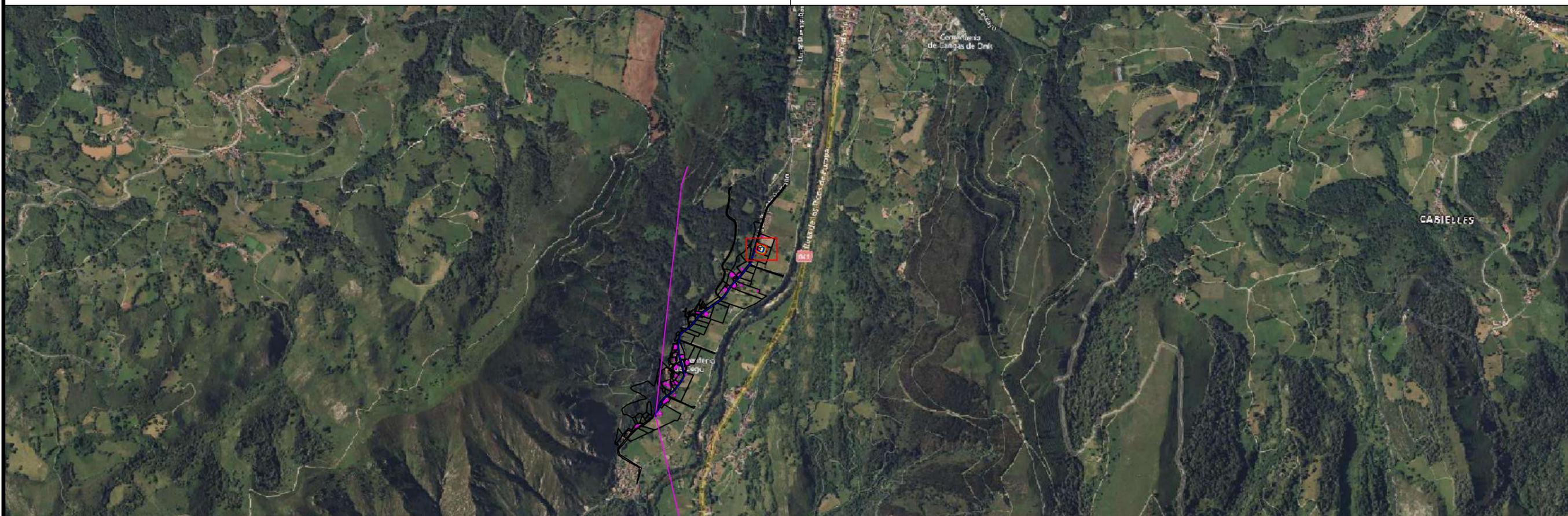
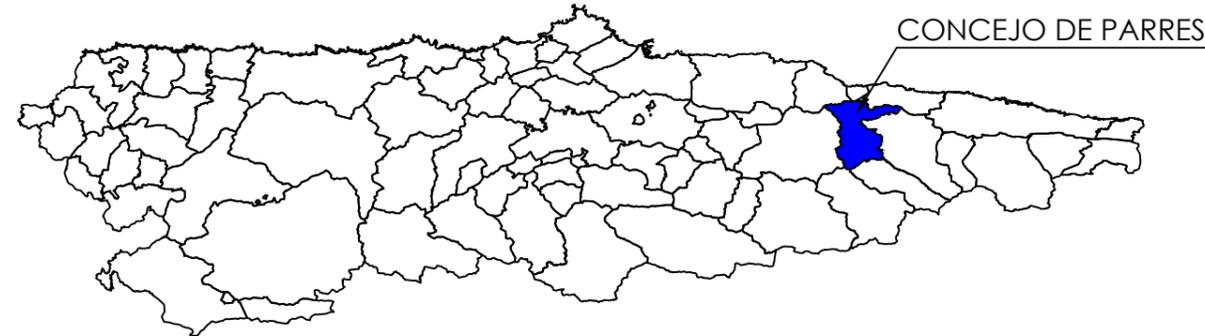
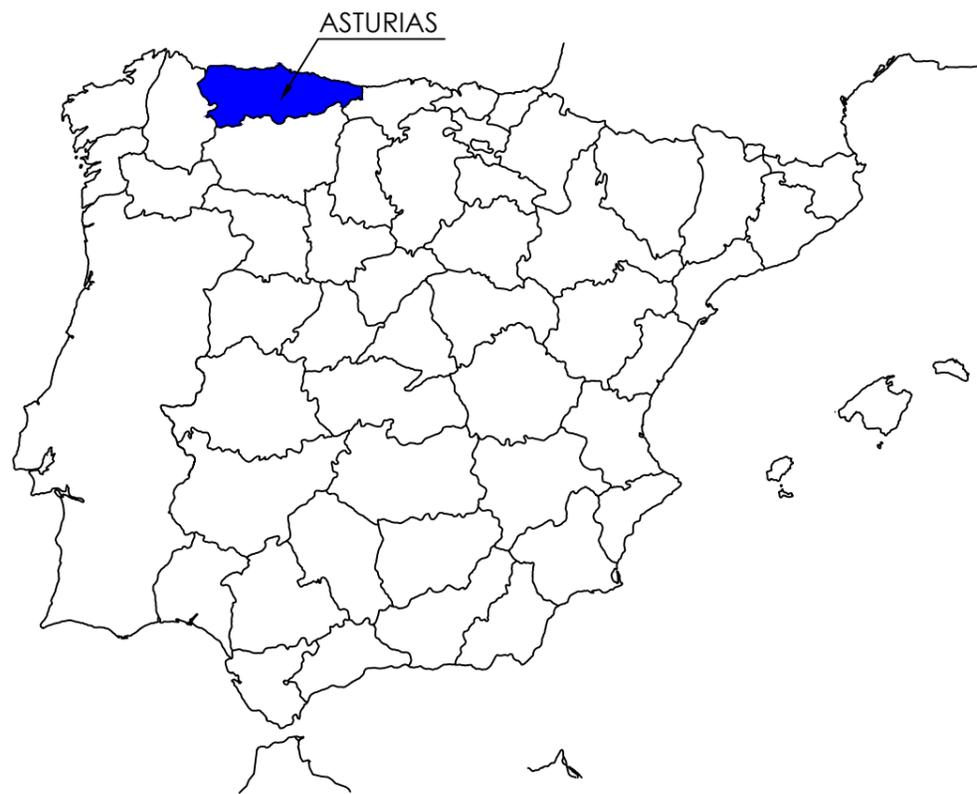
En Parres, a 02 de Diciembre de 2024



Fdo.: D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO.

INGENIERO INDUSTRIAL col Nº 2343.

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



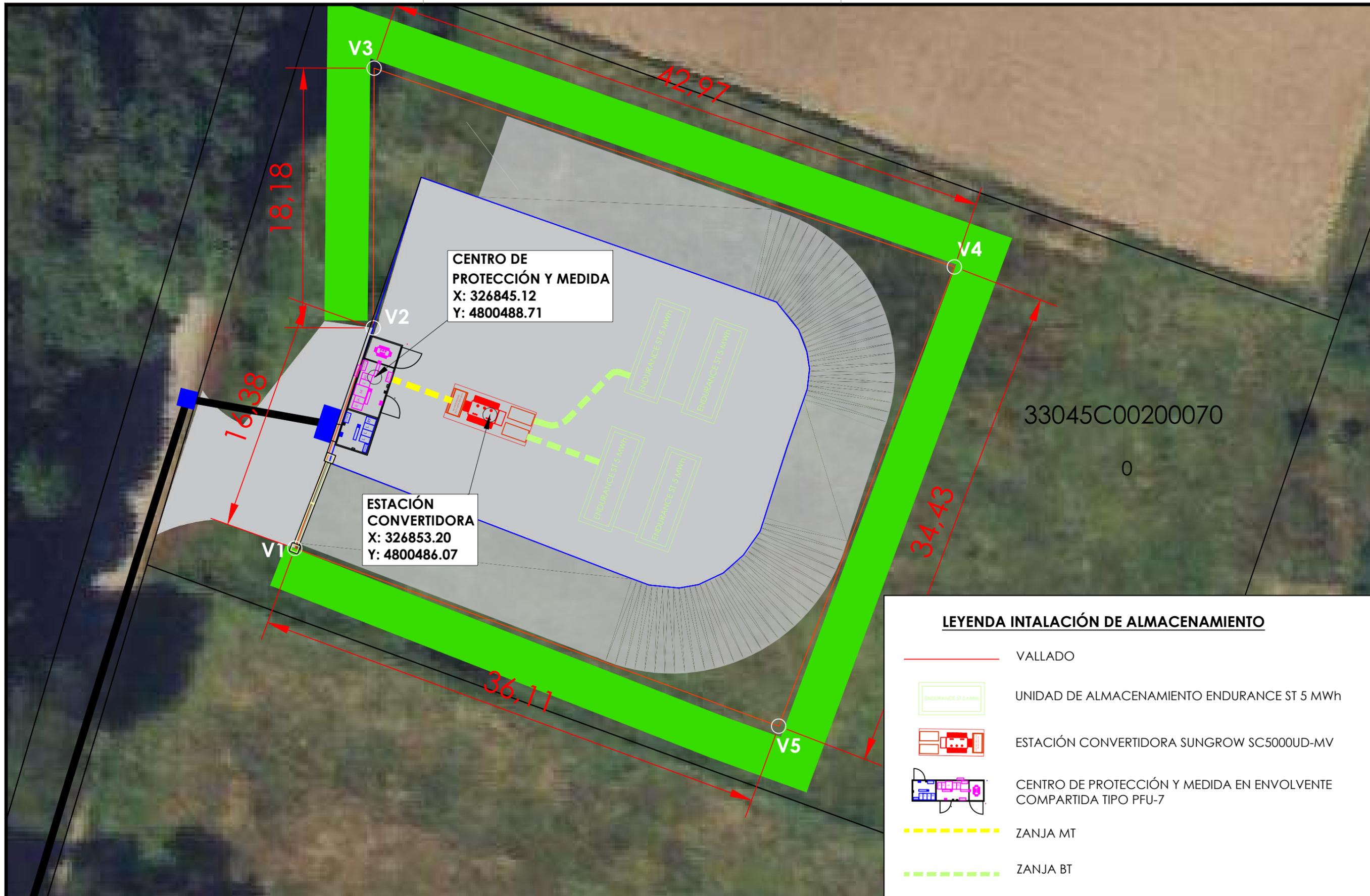
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
REV.1	12-2024	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN

		<b>PROMOTOR</b> <b>ICAREN SOLAR TRE, S.L.</b>		<b>PROYECTO</b> ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE "INGENIUM BESS 3" DE 4,962 MW EN EL CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)		<b>FORMATO</b> <b>A3</b>	
<b>EMPLAZAMIENTO</b> POLÍGONO 2, PARCELA 70 DEL CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)		<b>AUTOR</b> 		<b>FIRMA</b> 		<b>TÍTULO</b> SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
<b>ESCALA</b> 1:20.000		<b>PLANO Nº</b> ESO20240043 - P3_01 - OC_01.0		<b>REVISIÓN</b> 1		<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b> <small>           of Juan Boscán nº 16, bajo, CP: 28006 Logroño            LA RIOJA - SPAIN Tlf: +34 941700397            Mov: 636038644, email: ingenieros@esosal.es         </small>	

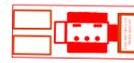




NOTA: Reservados todos los derechos del Copyright. Este documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero firmante. Su utilización parcial o total, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requerirá la autorización expresa de su autor.



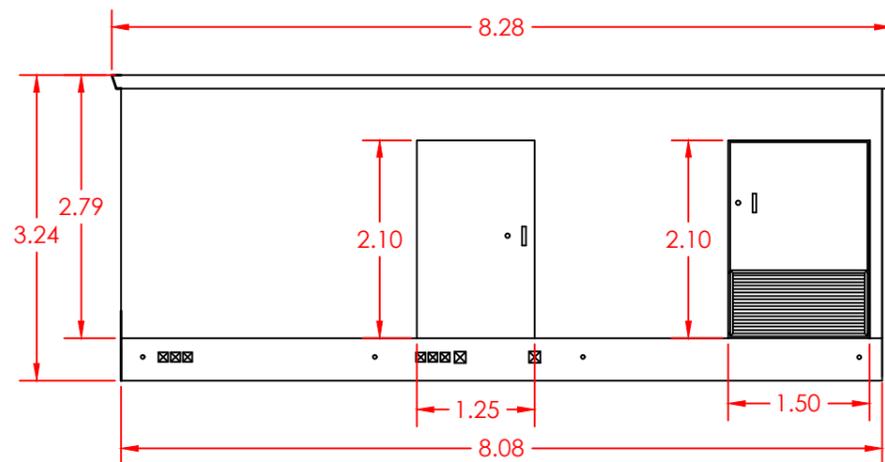
**LEYENDA INTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO**

-  VALLADO
-  UNIDAD DE ALMACENAMIENTO ENDURANCE ST 5 MWh
-  ESTACIÓN CONVERTIDORA SUNGROW SC5000UD-MV
-  CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA EN ENVOLVENTE COMPARTIDA TIPO PFU-7
-  ZANJA MT
-  ZANJA BT

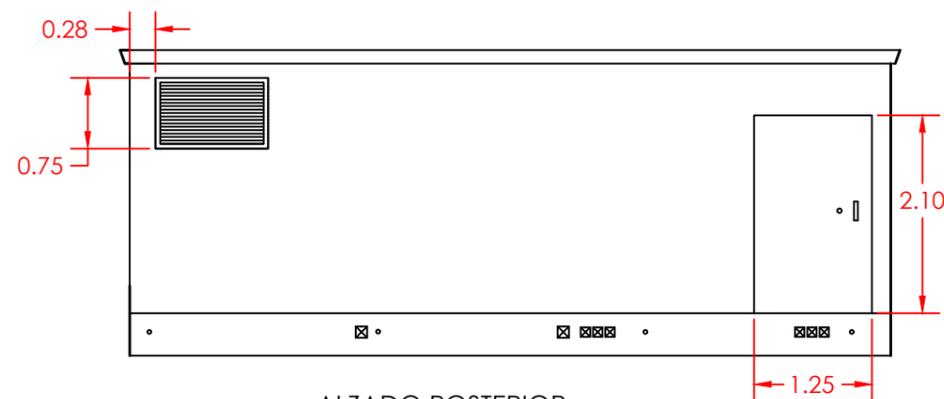
					PROMOTOR <b>ICAREN SOLAR TRE, S.L.</b>		PROYECTO ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE "INGENIUM BESS 3ª DE 4,962 MW EN EL CONCEJO DE PARRÉS (ASTURIAS)		FORMATO <b>A3</b>
					EMPLAZAMIENTO POLÍGONO 2, PARCELA 70 DEL CONCEJO DE PARRÉS (ASTURIAS)		AUTOR 		ESCALA <b>1:250</b>
							FIRMA 		TÍTULO ELEMENTOS INTERIORES DE LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO
							PLANO Nº ESO20240043 - P3_01 - OC_04.0		REVISIÓN <b>1</b>
REV.1	12-2024	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN				
<b>REVISIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIBUJADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>				

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

ENVOLVENTE PFU-7 O SIMILAR

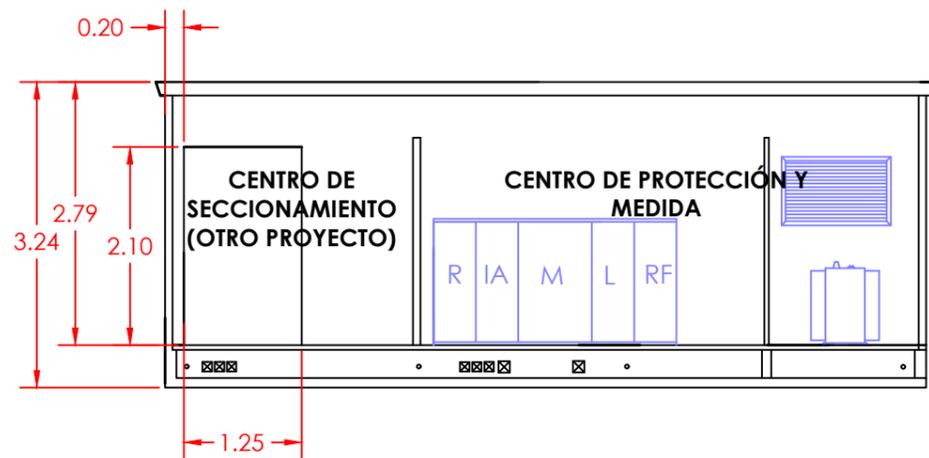


ALZADO PRINCIPAL

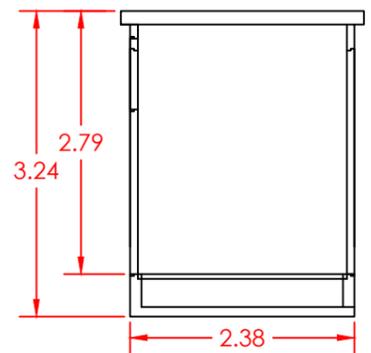


ALZADO POSTERIOR

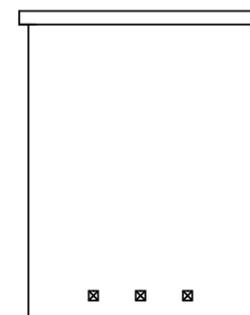
DIMENSIONES DE LA EXCAVACION  
8,88 m. largo x 3,18 m. ancho x 0,60 m. profund.



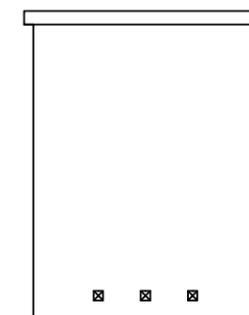
SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN LATERAL



PERFIL IZQUIERDO



PERFIL DERECHO

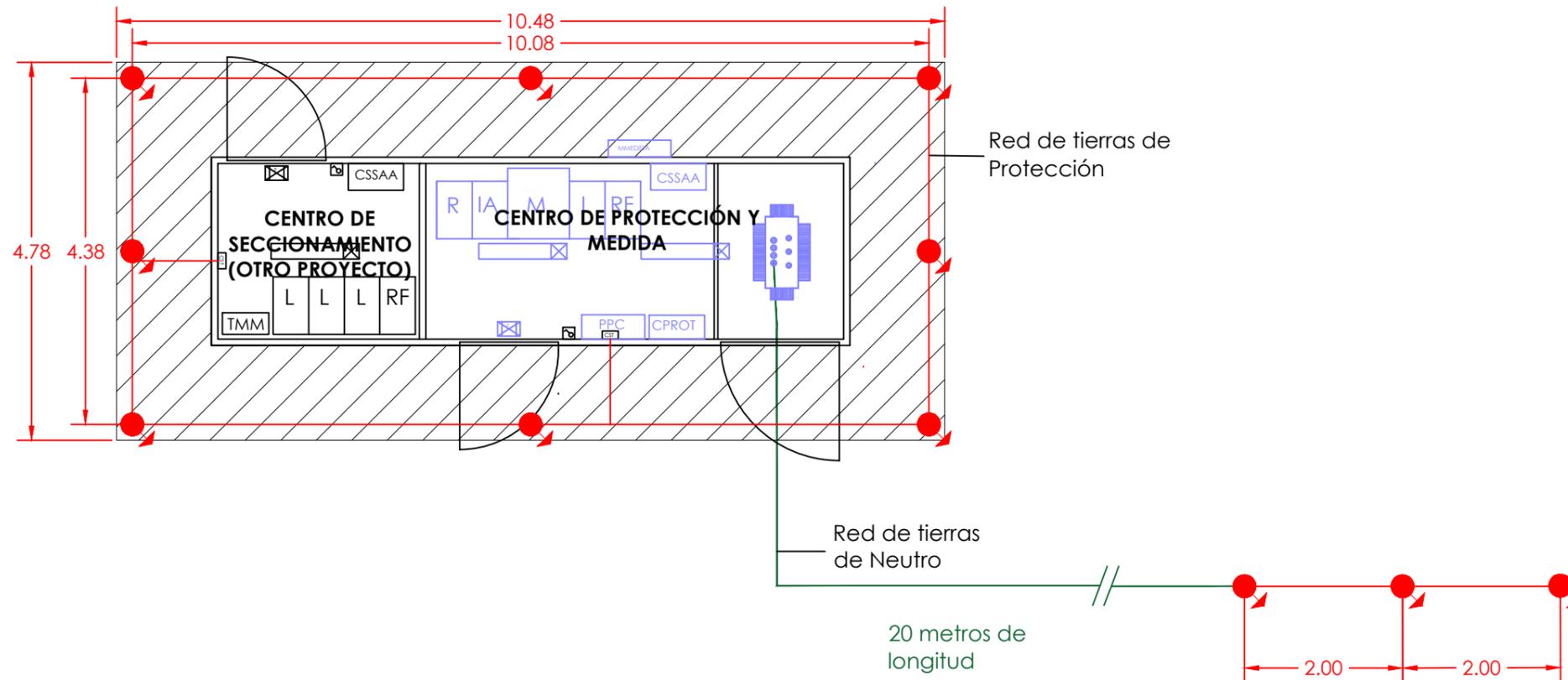


PLANTA

Nota: el centro de seccionamiento objeto de este proyecto se encuentra en una envolvente compartida con el centro de protección y medida objeto de otro proyecto.

REV.1	12-2024	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN	ICAREN SOLAR TRE, S.L.	PROYECTO ANTEPROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO INDEPENDIENTE "INGENIUM BESS 3" DE 4,962 MW EN EL CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)	FORMATO A3
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	EMPLAZAMIENTO POLÍGONO 2, PARCELA 70 DEL CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)	AUTOR ESOAL Ingeniería	ESCALA 1:75
							FIRMA D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO INGENIERO INDUSTRIAL CO Nº 2543	REVISIÓN 1
							TÍTULO DETALLE ENVOLVENTE DE CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	
							PLANO Nº ESO20240043 - P3_01 - PD_01.0	

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



LEYENDA RED DE TIERRAS CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

	CONDUCTOR DE CU DE 50 mm <sup>2</sup> DESNUDO ENTERRADO BAJO ARENA A 80cm PROFUNDIDAD, PARA TIERRA DE PROTECCIÓN C.T.		ACERA DE HORMIGÓN PERIMETRAL
	CONDUCTOR DE COBRE DN-RA 0,6/1kV DE 50 mm <sup>2</sup> AISLADO ENTERRADO BAJO ARENA A 80cm PROFUNDIDAD, PARA TIERRA DE SERVICIO		
	PICA DE Ac-CU DE 2 m DE LONGITUD Y Ø14,6mm, CONECTADA A RED MEDIANTE GRAPA, A -80cm DE PROFUNDIDAD		
	CAJA DE SECCIONAMIENTO A TIERRA		
	PUNTO DE CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURA MEDIANTE GRAPA O SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA. VER FIGURAS		

						 <b>PROMOTOR</b> <b>ICAREN SOLAR TRE, S.L.</b>	 <b>AUTOR</b> <b>ESQUAL Ingeniería</b>	 <b>FIRMA</b> <b>D. ALBERTO DE CARLOS ALONSO</b> <small>INGENIERO INDUSTRIAL COI Nº 2543</small>	<b>TÍTULO</b> INSTALACIÓN DE TIERRAS DE CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	<b>FORMATO</b> A3
						<b>EMPLAZAMIENTO</b> POLÍGONO 2, PARCELA 70 DEL CONCEJO DE PARRES (ASTURIAS)	<small>of. Juan Boscán nº 16, bajo, CP: 26006 Logroño          LA RIOJA - SPAIN Tlf: +34 941790397          Mov: 636036544, eMail: ingenieros@esqual.es</small>	<b>PLANO Nº</b> ESO20240043 - P3_01 - PD_02.0	<b>ESCALA</b> 1:75	
REV.1	12-2024	J.I.C.	A.D.C.	A.D.C.	PRIMERA EMISIÓN				<b>REVISIÓN</b> 1	
<b>REVISIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>DIBUJADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>					







