

MEMORIA DE AGRUPACIÓN DE “ALMACENAMIENTO BESS ANDRATX 8”

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS (BESS) STAND-ALONE, INFRAESTRUCTURA MEDIA TENSIÓN Y LINEA DE EVACUACION DE LA AGRUPACIÓN BESS ANDRATX 8

PROMOTORES:

SIRIUS BATTERIES VI S.L. (B-56384365)
SIRIUS BATTERIES VII S.L. (B-56383706)
SIRIUS BATTERIES IX S.L. (B-56383789)
TUCANA BATTERIES X S.L. (B-56383888)
CAPELLA BATTERIES IV S.L. (B-56384050)

EMPLAZAMIENTO: Poligono 8 Parcela 29, Pla de Son Forners, T.M. Andratx, Illes
Balears



técnicos
consultores

TÉCNICOS REDACTORES:

Jaime Sureda Bonnin
(Col. 700 –
C.O.E.T.I.B.)

Gonzalo García Uriarte
(Col. 879 – C.O.E.I.B.)

Angel Lacleta Barrera
(Col. 26827 – C.E.B.)

<u>I. MEMORIA DESCRIPTIVA.....</u>	<u>4</u>
<u>0. RELACIÓN DE CONCEPTOS Y ABREVIATURAS</u>	<u>4</u>
<u>1. GENERALIDADES.....</u>	<u>5</u>
1.1. ANTECEDENTES.....	5
1.2. OBJETO	5
1.3. DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LA INSTALACIÓN.....	6
1.4. TITULARIDAD.....	6
1.5. TÉCNICOS RESPONSABLES.....	7
<u>2. NORMATIVA APLICABLE</u>	<u>8</u>
2.1. ELECTRICIDAD	8
2.2. MEDIO AMBIENTAL.....	9
2.3. OTRAS DISPOSICIONES.....	10
<u>3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....</u>	<u>11</u>
3.1. DETALLES URBANÍSTICOS	12
3.1.1. PARÁMETROS URBANÍSTICOS DE LA ZONA.....	12
3.1.2. SUPERFICIES Y OCUPACIONES PREVISTAS.....	14
<u>4. DESCRIPCIÓN E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE LAS INSTALACIONES</u>	<u>15</u>
4.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE UN SISTEMA BESS	15
4.1.1. COMPONENTES DE UN SISTEMA BESS CONECTADO A LA RED	15
4.2. CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA BESS	18
4.2.1. INTRODUCCIÓN	18
4.2.2. SITUACIÓN DENTRO DE LA PARCELA.....	19
4.2.3. CARACTERÍSTICAS DE PLANTA Y EQUIPOS - TECNOLOGÍA USADA.....	20
4.2.4. BLOQUES DE ALMACENAMIENTO	22
4.2.4.1. Armarios de baterías.....	22
4.2.4.2. Sistema de conversión de potencia (PCS) DC/AC.....	23
4.2.4.3. Centros de transformación BT/MT.....	24
4.2.4.4. Componentes de los Bloques de Almacenamiento por tipos	25
4.2.4.5. Sistema eléctrico.....	25
4.2.5. LÍNEA PRIVADA DE MT	25
4.2.6. EFICIENCIA DE CICLO COMPLETO.....	26
4.2.7. EMS.....	26
4.2.8. COMPENSACIÓN DE REACTIVA	26
4.2.9. PROTECCIONES	27
4.2.10. PUESTA A TIERRA.....	27
4.2.11. ARMÓNICOS Y COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.....	28
4.2.12. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL.....	28
4.2.13. DISEÑO CIVIL.....	28

5. EVACUACIÓN DE ENERGÍA DESDE EL CMM HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN EN MEDIA TENSIÓN.....30

5.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.....30

6. CONCLUSIONES32

II. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA.....33

RELACIÓN DE IMÁGENES

Imagen 1. Detalle del catastro con las parcelas destinadas a almacenamiento. 11

Imagen 2: Clasificación como suelo urbano de la parcela [Fuente: Plan Territorial de Mallorca]. 12

Imagen 3: Detalle de la parcela [Fuente: Plan Territorial de Mallorca]. 12

Imagen 4: Zona de inundación [Fuente: IdelB]. 13

Imagen 5: No hay afecciones ambientales de protección en la parcela [Fuente: IdelB]. 13

Imagen 6.. Principales características de Tecnologías Ion-Litio 15

Imagen 7: Configuración típica de un sistema BESS 16

Imagen 8: Container de baterías..... 18

Imagen 9 Implantación general..... 19

Imagen 10. Evacuación propuesta 20

Imagen 11. Evacuación propuesta 31

RELACIÓN DE TABLAS

Tabla 1. Potencia instalada y capacidad de acceso de la planta para cumplimiento del PO12.2 de REE 5

Tabla 2. Dirección, referencia catastral y superficie del emplazamiento del sistema de almacenamiento 11

Tabla 3. Superficies ocupadas por los elementos sobre el plano normal..... 14

Tabla 4: Características generales de la planta de almacenamiento. 21

Tabla 5: Características de los armarios de baterías..... 22

Tabla 6: Características de los PCS..... 23

Tabla 7: Componentes de un bloque de almacenamiento de cada bloque. 25

Tabla 8: Línea subterránea de media tensión. 26

Tabla 9: Eficiencia de ciclo completo del sistema de almacenamiento. 26

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

0. RELACIÓN DE CONCEPTOS Y ABREVIATURAS

AC: Alternating Current. Corriente alterna.

BMS: Battery management system. Sistema de gestión y protección a bajo nivel de las series de celdas de baterías.

BESS: Battery electricity storage system. Sistema de almacenamiento de electricidad por medio de baterías.

Ratio C: Tasa de carga o descarga, dada como la relación entre la corriente de carga o descarga (en A) y la capacidad útil de la batería (en Ah). Tiene unidades de inversa de tiempo (h-1).

DC: Direct Current. Corriente continua.

DoD: Depth of Discharge. Profundidad de descarga, que define los límites de operación de ciclado por la diferencia entre el SOC máximo y el mínimo.

EMS: Energy management system. Sistema de gestión de energía, que incluye monitorización, control, análisis y comunicaciones del sistema.

LFP: Química de baterías de litio hierro fosfato (LiFePO₄).

MITERD: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

O+M: Operación y mantenimiento

PCS: Power conversion system. Electrónica de potencia bidireccional que carga y descarga las baterías.

RTE: Round trip efficiency. Eficiencia total del ciclo completo del sistema de almacenamiento. Incluye las pérdidas químicas y las eléctricas (resistivas y en electrónicas de potencia y transformadores).

SET: Subestación de transformación.

SGEE: Subdirección General de Energía Eléctrica del MITECO.

SOC: State of charge. Estado de carga de las baterías, generalmente medido en % como relación entre la carga acumulada en un momento dado con referencia a la máxima capacidad de carga posible (SOH).

SOH: State of health. Estado de salud de las baterías, que da la capacidad residual de la batería, generalmente dado como un % sobre la capacidad nominal.

SSAA: Servicios auxiliares (ver elementos en Integración).

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

Actualmente se está presenciando un notable despliegue de proyectos de generación eléctrica mediante fuentes renovables. Para lograr los ambiciosos objetivos de integración de estas energías, es imprescindible adoptar medidas que compensen la intermitencia y limitada gestionabilidad propias de las fuentes no almacenables. Este enfoque es respaldado por la Ley 7/2021, de 21 de mayo, de cambio climático y transición energética, así como por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 y la Estrategia de Almacenamiento Energético, cuyo objetivo está siendo revisado al alza. Estas directrices destacan que el almacenamiento energético será fundamental para respaldar el despliegue de energías renovables, garantizando la seguridad, calidad, sostenibilidad y economía del suministro.

Los sistemas de almacenamiento energético resultan esenciales para avanzar hacia una economía neutra en emisiones y asegurar una integración eficiente de las energías renovables. Permiten almacenar el excedente de energía producido en momentos de alta generación para emplearlo cuando la disponibilidad del recurso disminuye o la demanda aumenta.

En este escenario, con el constante incremento de potencia instalada en sistemas renovables, especialmente fotovoltaicos, se vuelve crucial no solo la hibridación de estas plantas con soluciones de almacenamiento, sino también la instalación de sistemas de almacenamiento independientes (Stand-Alone). Esto permite gestionar los desfases entre generación y demanda en áreas de la red alejadas de las grandes plantas generadoras, pero próximas a los puntos de consumo.

1.2. Objeto

El conjunto de promotores detallado en la portada pretende realizar una agrupación de proyectos de almacenamiento en una misma nave alquilada en el término municipal de Marratxí, Illes Balears.

En este documento, se presenta la agrupación de los proyectos “**Almacenamiento BESS Andratx 8**” de Sistema de Almacenamiento de Baterías (BESS) Stand-Alone en media tensión a 15 kV y línea de evacuación a 15 kV hasta la subestación de Andratx. Cada proyecto tiene su línea de evacuación independiente pese a tener el mismo recorrido. Se trata de plantas de almacenamiento de electricidad independiente (no vinculada a generación “Stand-Alone”) denominadas “BESS Sirius VI 315”, “BESS Sirius VIII 317”, “BESS Sirius IX 318”, “BESS Tucana X 321” y “BESS Capella IV 325” las cuales conectan de manera independiente en barras de media tensión de la Subestación “SE ANDRATX”.

Se obtuvo el **permiso de acceso y conexión** para la instalación de almacenamiento de energía eléctrica a la SE ANDRATX para la instalación que se detalla en la Tabla 1.

Las potencias quedan de la siguiente manera:

Tabla 1. Potencia instalada y capacidad de acceso de la planta para cumplimiento del PO12.2 de REE

Almacenamiento BESS Andratx 8	
Potencia instalada de la instalación (según RD 413/2014)	10,975 MW

Capacidad de acceso generación	5 de 2 MW
Capacidad de acceso consumo	5 de 2 MW
Capacidad de almacenamiento	40,73 MWh (4 horas)

Este proyecto se tramita con la intención de declararlo **Proyecto Industrial Estratégico** al amparo de lo dispuesto en la Ley 14/2019, de 29 de marzo, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears. Para ello, se adjunta al expediente un anexo de justificación de proyecto industrial estratégico.

En cuanto a la tramitación ambiental de la agrupación de los proyectos, se ha optado por someter directamente el proyecto a Evaluación Ordinaria del conjunto tratando así el conjunto como **una agrupación de instalaciones de almacenamiento**, según su capacidad potestativa establecida en el artículo 14.1.d d la Ley 12/2016caib modificada por la Ley 10/2019/CAIB. Se adjuntará al expediente un **Estudio de Impacto Ambiental Simplificado de la Agrupación de Almacenamiento BESS ANDRATX**.

1.3. Descripción básica de la instalación

La instalación descrita en este proyecto se compone de unos armarios de **baterías de litio hierro fosfato** (LiFePO₄), conectados en DC (corriente continua) a equipos bidireccionales de conversión DC/AC de electrónica de potencia (PCS). Dichos PCS se conectan en MT (15 kV) por medio de unos transformadores de potencia, que pueden ser de simple o doble devanado en el lado de BT, y disponen de celdas para conexión en T del transformador, doble interconexión (en anillo) y aislamiento del mismo aguas abajo. Cada unidad conectada en el lado de media tensión, compuesta por los armarios de baterías, el (o los) PCS(s) y el transformador de potencia, constituye un **Bloque de Almacenamiento**.

La agrupación estará formada por un total de 5 bloques de inversor y transformador de 2,195 MW cada uno. Los bloques de 2,195 MW tendrán asociados 2 containers de 4 MWh cada uno. De esta manera se tiene un total de 10 containers de 4 MWh, que totalizan 40,73 MWh de almacenamiento conjunto.

1.4. Titularidad

Los titulares de las instalaciones son:

- **Sociedad 1:** SIRIUS BATTERIES VI S.L.
- **CIF 1:** B56384365
- **Sociedad 2:** SIRIUS BATTERIES VIII S.L.
- **CIF 2:** B56383706
- **Sociedad 3:** SIRIUS BATTERIES IX S.L.
- **CIF 3:** B56383789
- **Sociedad 4:** TUCANA BATTERIES X S.L.

- **CIF 4:** B56383888
- **Sociedad 4:** CAPELLA BATTERIES IV S.L.
- **CIF 4:** B56384050
- **Dirección:** Calle La Red Surtres nº2 – Parque Industrial La Red Su.

41500, Alcalá de Guadaira, Sevilla, España

1.5. **Técnicos Responsables**

Los técnicos facultativos responsables del diseño, dimensionado y legalización de las instalaciones en el mencionado proyecto son:

- Jaume Sureda Bonnin, colegiado nº 700 en el COETIB.
- Gonzalo García Uriarte, colegiado nº879 en COEIB.
- Ángel Lacleta Barrera, colegiado nº26827 en CETIB

Comunicación electrónica:

- Mail: jsureda@tecnicosconsultores.com
- Telf.: 971.835.498

2. NORMATIVA APLICABLE

2.1. Electricidad

- Ley 14/2019, de 29 de marzo, de proyectos industriales estratégicos de las Illes Balears
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 7/2021, de 21 de mayo, de cambio climático y transición energética, y en especial el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
- 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
- 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.
- 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.
- Normas UNE admitidas para el cumplimiento de las exigencias de las ITC.
- Normas particulares de la Compañía suministradora Gesa/Endesa.
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan director sectorial energético de las Islas Baleares
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- 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.

- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión. Reglamentos Europeos de Conexión, especialmente el Reglamento (UE) 2016/631, el Reglamento (UE) 2016/1388 y el Reglamento (UE) 2016/1447, de aplicación en el Sistema Eléctrico Peninsular (SEP).
- Procedimientos de Operación del Sistema Eléctrico Peninsular (SEP) y/o de los Sistemas Eléctricos No Peninsulares (SENP).
- Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular (SEP) y/o de los Sistemas Eléctricos No Peninsulares (SENP).
- Reglamento Unificado de los Puntos de Medida.
- UNE-EN IEC 63056:2020 Elementos secundarios y baterías que contienen electrolitos alcalinos u otros electrolitos no ácidos. Requisitos de seguridad para baterías de litio para su uso en sistemas de almacenamiento de energía eléctrica.
- IEC 62281 (versión IEC de la UN 38.3 – son iguales): Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport.
- UL 9540A Test Method for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation in Battery Energy Storage Systems (requerida para los suministros de este Proyecto al no haber equivalente Europeo).
- UNE-HD 60364-5-52 Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- Procedimiento de ensayo para las medidas de prevención de formación de islas en la red.

2.2. Medio ambiental

- Decreto Legislativo 1/2020, de 28 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Illes Balears
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Islas Baleares.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.

2.3. Otras disposiciones

- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Illes Balears.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Ley de Industria 21/1992 de 16 de julio.
- 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)
- Ley 4/2017, de 12 de julio, de Industria de las Illes Balears.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Normativa de seguridad e Higiene e en el trabajo.

3. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La planta de almacenamiento “AGRUPACION ANDRATX 8” se plantea en el Polígono 8 Parcela 29 de Andratx. En la tabla e imagen 2 se muestra la parcela objeto.

Tabla 2. Dirección, referencia catastral y superficie del emplazamiento del sistema de almacenamiento

Dirección principal	Ref. Catastral	Superficie gráfica
Polígono 8 Parcela 29, del T. M. Andratx	07005A008000290000RT	138.419 m ²

Las coordenadas UTM (Huso 31 UTM - ETRS89) del centroide de referencia donde se localizará la Planta BESS son las siguientes:

- Coordenada X: 450.800
- Coordenada Y: 4.378.000

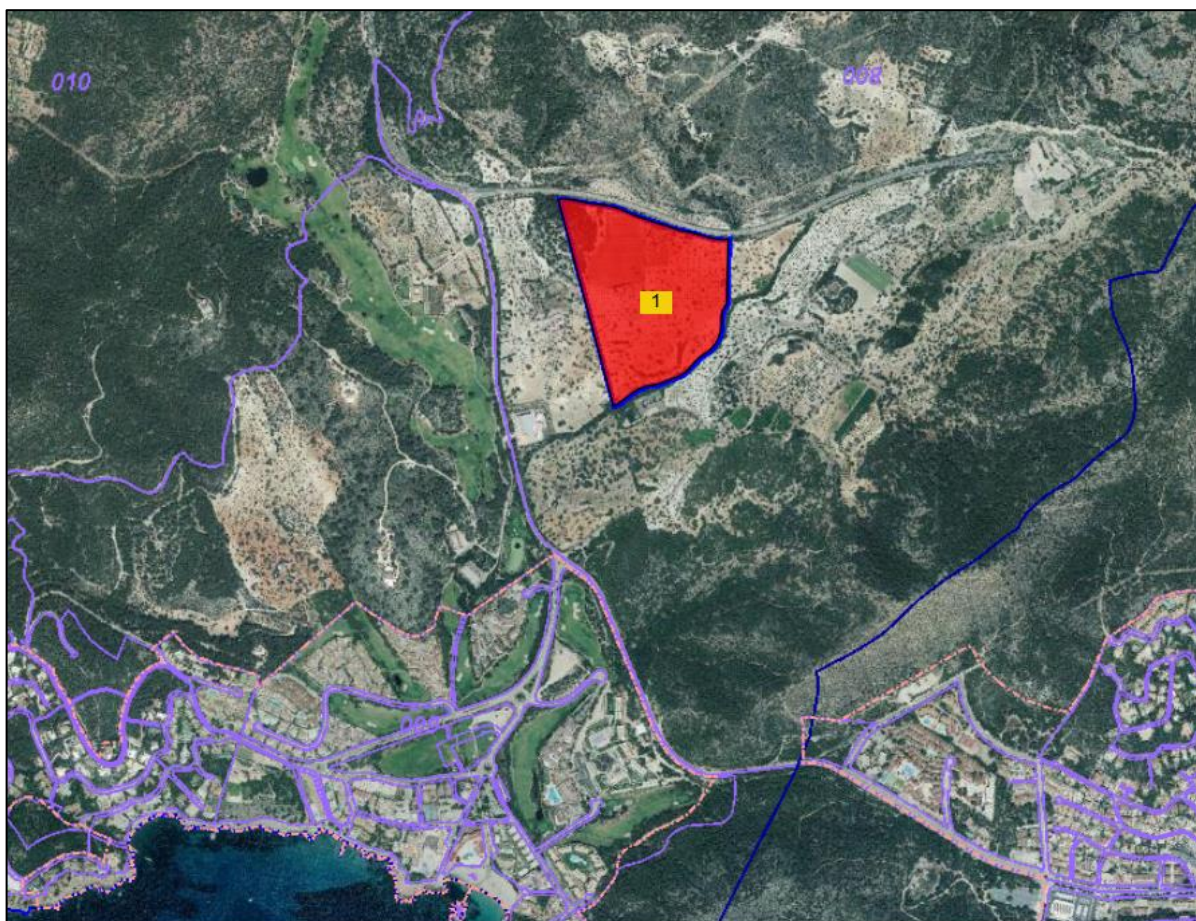


Imagen 1. Detalle del catastro con las parcelas destinadas a almacenamiento.

3.1. Detalles urbanísticos

3.1.1. Parámetros urbanísticos de la zona

La parcela se encuentra en zona clasificada como Área Rural de Interés Paisajístico, pero junto a la depuradora y la desaladora de Andratx:



Imagen 2: Clasificación como suelo urbano de la parcela [Fuente: Plan Territorial de Mallorca].

No obstante, la parcela no se ve afectada por ninguna Área de Prevención de Riesgos (APR):



Imagen 3: Detalle de la parcela [Fuente: Plan Territorial de Mallorca].

Pasa un pequeño torrente junto a la parcela pero no tiene zona de protección ni zona de inundación junto a él.



Imagen 4: Zona de inundación [Fuente: IdeIB].

La parcela pese a estar afectada por zonas de Áreas Rurales de Interés Paisajística (ARIP), no se ve afectada por hábitats de interés comunitario de les Illes Balears:



Imagen 5: No hay afecciones ambientales de protección en la parcela [Fuente: IdeIB].

3.1.2. Superficies y ocupaciones previstas

A continuación, se resume la superficie ocupada por la planta de almacenamiento y su relación con la superficie total de la parcela. Cabe definir los siguientes conceptos que aparecerán a continuación:

- **Superficie total parcela:** Corresponde a la superficie catastral de la parcela.
- **Superficie arrendada:** Es la superficie arrendada.
- **Superficie ocupada:** Es la superficie ocupada por la instalación.
- **Ocupación sobre la parcela:** Porcentaje ocupado sobre la parcela total.
- **Ocupación sobre la arrendada:** Porcentaje ocupado sobre la superficie arrendada.

Dirección	Superficie total	Superficie ocupada	Ocupación Sobre parcela
Poligono 8 Parcela 29, del T. M. Andratx	138.419 m ²	530 m ²	0,26 %

En los 530 m² de superficie ocupada se instalarán los siguientes elementos, sobre una cimentación.

- 10 x contenedores de 20' de baterías de litio hierro fosfato (LiFePO₄), de la marca Trina Storage modelo ELEMENA 2 de 4.073 kWh-4h ó similar.
- 5 inversor de baterías DC/AC de la marca Power Electronics TALLA2 modelo FP2196K ó similar
- 5 transformador de MT de la marca Power Electronics MV Skid 3820 kVA ó similar
- Infraestructura eléctrica CC, MT y AT que discurrirán en atarajeas.
- Centro de Maniobra y Medida.

Tabla 3. Superficies ocupadas por los elementos sobre el plano normal

	Número (ud)	Sup. Proyección horizontal unitaria (m ²)	Inclinación (°)	Sup. Ocupada (m ²)
MV Skids	5	15,95		79,75
Containers de baterías	10	14,47		144,70
Centro de Maniobra y Medida	1	14,47		14,47
Total				238,93

Fuera de la superficie ocupada por elementos, en los retranqueos de las fachadas, se plantea una superficie destinada al mantenimiento.

4. DESCRIPCIÓN E IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE LAS INSTALACIONES

4.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE UN SISTEMA BESS

4.1.1. Componentes de un Sistema BESS Conectado a la Red

Un sistema de almacenamiento con baterías (BESS de sus siglas en inglés Battery Management Storage System) es un sistema de acumulación de energía basado en almacenamiento electroquímico. Para este Proyecto se ha seleccionado la tecnología Ion-Litio, teniendo en cuenta que es el tipo de baterías que hoy en día presenta una mejor relación entre prestaciones, madurez tecnológica y precio. No obstante, dentro de la tecnología de Ion-Litio, existen diferentes químicas según la composición del cátodo y sus características. En la siguiente figura se muestran las principales características (energía específica, potencia específica, seguridad, rendimiento, vida útil y coste) de los diferentes tipos de baterías de Ion-litio en función de su composición química:

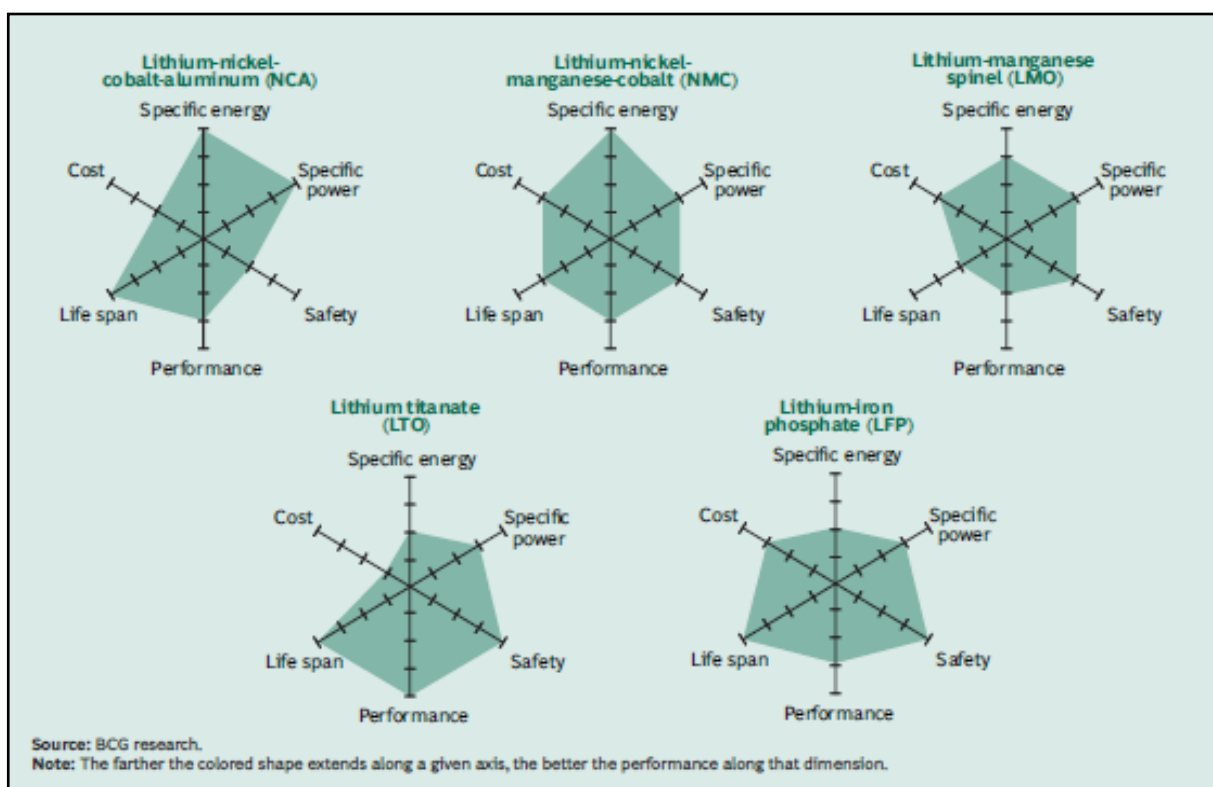


Imagen 6.. Principales características de Tecnologías Ion-Litio

En adelante, se describirá la configuración típica de un sistema BESS. Independientemente de la tecnología de baterías empleada, un sistema BESS se compone de los siguientes subsistemas:

1. Sistema de baterías
2. Sistema de conversión de energía
3. Sistema de gestión de la energía
4. Sistemas auxiliares

5. Envoltentes e interconexiones

En la imagen siguiente puede observarse la configuración típica de un sistema BESS y la conexión de los subsistemas enumerados. Simplemente que en este caso se conecta en media tensión a 15 kV:

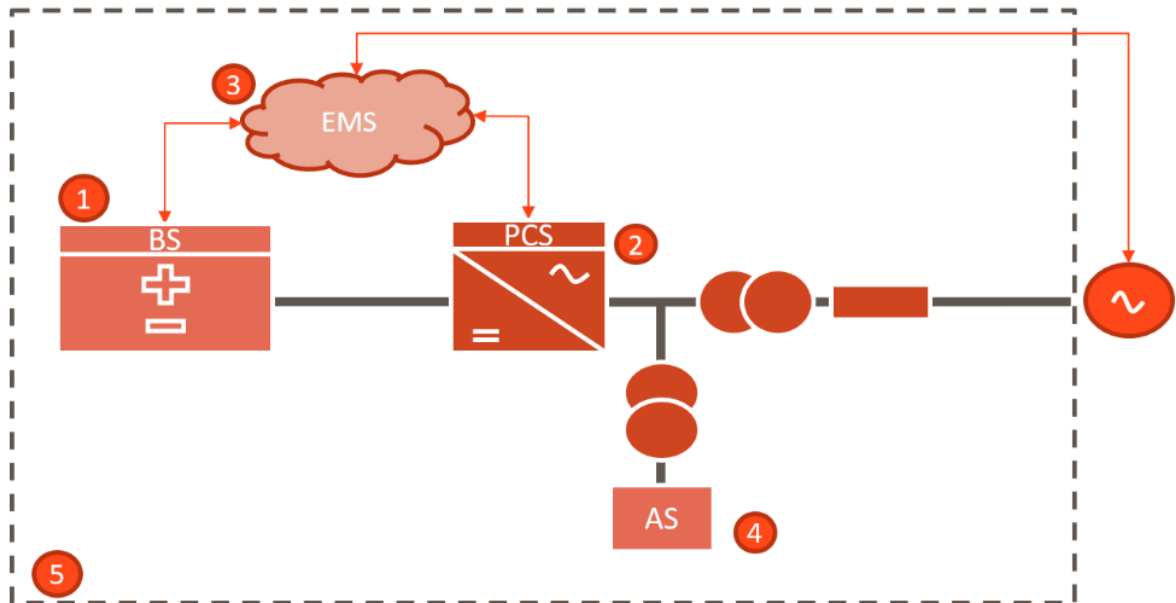


Imagen 7: Configuración típica de un sistema BESS

Sistema de Baterías: Representa el núcleo del sistema BESS ya que es el sistema encargado de acumular la energía. Se compone principalmente de:

- Racks de baterías: Suelen componerse de los módulos de baterías conectados en serie hasta alcanzar la tensión de bus de corriente continua. Los módulos de batería a su vez constan de celdas conectadas en configuración serie-paralelo. Los racks de baterías además suelen disponer de un módulo de control y protección. Los racks pueden ser de instalación interior o exterior y disponer de refrigeración propia por aire o líquido.
- Sistema de control y monitorización de batería (BMS de sus siglas en inglés Battery Management System). Normalmente es una tarjeta electrónica que se encarga de monitorizar todas las variables del sistema como temperaturas, tensión de celda, corrientes, estado de carga (SOC) y de salud de las baterías (SOH). Además, ejerce una función de protección software ante sobretensiones o sobrecargas indeseadas en la operación de las baterías.

Sistema de Conversión de Potencia (PCS de sus siglas en inglés Power Converter System): El PCS es un sistema de electrónica de potencia encargado de cargar y descargar las baterías y de adecuar la tensión de corriente continua de las mismas a la tensión de salida. Dependiendo de la configuración del Proyecto puede ser:

- Convertidor bidireccional CA/CC
- Convertidor CC/CC bidireccional

La mayoría de los PCS típicos son convertidores CA/CC a no ser que el sistema BESS se acople a una planta renovable en CC. Similares a los inversores fotovoltaicos a nivel de hardware, convierten la energía de las baterías a la red y viceversa cumpliendo con los modos de operación requeridos y los requisitos de códigos de red, y permitiendo un control desacoplado tanto de la potencia activa (P) como de la potencia reactiva (Q).

Sistema de gestión de energía (EMS de sus siglas en inglés Energy Management System): El EMS es el sistema de control encargado de gestionar el BESS. Sus funciones son:

- Integrar los requisitos del Código de red
- Monitorización del BESS (SCADA)
- Realizar los controles necesarios en el punto de conexión
- Comunicarse con el operador del sistema
- Gestión del PCS y la BMS
- Gestión del SOC de baterías
- Supervisar la degradación del sistema (SOH)

Suele constar de:

- Hardware y software para ejecutar algoritmos de control, normalmente un PLC.
- SCADA para monitorear el BESS. Normalmente un software integrado en un PC industrial.

En el caso de plantas híbridas con baterías y generación renovable suele ser habitual que el EMS gobierne la planta completa, aunque también puede ser un esclavo del sistema de control de la planta renovable, en cuyo caso sus funciones estarían limitadas a la gestión propia del BESS, y sería el control de la planta FV el encargado de gestionar la energía a nivel global.

Sistemas auxiliares: Los sistemas auxiliares son los encargados de mantener la seguridad y el rendimiento del sistema. Es una parte no menor, ya que su diseño y control pueden ser claves para mantener el rendimiento y seguridad del sistema. Principalmente constan de sistemas de refrigeración (HVAC), de detección y extinción de incendios (PCI) y sistemas de respaldo o SAIs.

Envolventes: Existen diferentes tipos dependiendo del integrador y tipo de sistema. La configuración más común es integrar los racks de baterías y sistemas auxiliares en contenedores marítimos de 20 pies e integrar los PCS en Skids outdoor o incluso contenedores. En ocasiones se emplean edificios y cada vez es más extendido el uso de racks de baterías outdoors o integrados en pequeños contenedores.



Imagen 8: Container de baterías.

Finalmente, a continuación, se enumeran los principales parámetros que caracterizan a un sistema BESS:

- Potencia nominal
- Energía nominal
- Relación entre Potencia y Energía: Prate
- Profundidad de descarga (DOD de sus siglas en inglés Depth of Discharge)
- Estado de carga (SOC de sus siglas en inglés State of Charge)
- Estado de Salud (SOH de sus siglas en inglés State of Health)
- Eficiencia de carga y descarga (RTE de sus siglas en inglés Round Trip Efficiency)

4.2. CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA BESS

4.2.1. Introducción

La instalación descrita en este proyecto se compone de unos armarios de baterías de litio hierro fosfato (LiFePO₄), conectados en DC a equipos bidireccionales de conversión DC/AC de electrónica de potencia (PCS). Dichos PCS se conectan a MT (15 kV) por medio de unos transformadores de potencia, que pueden ser de simple o doble devanado en el lado de BT, y disponen de celdas para conexión en T del transformador, doble interconexión (en anillo) y aislamiento del mismo aguas abajo. Cada unidad conectada en el lado de media tensión, compuesta por los armarios de baterías, el (o los) PCS(s) y el transformador de potencia, constituye un Bloque de Almacenamiento.

Estos Bloques de Almacenamiento se conectan en un anillo subterráneo de media tensión, cuyos extremos se juntan en unas celdas MT de concentración y conexión del CMM con la infraestructura de evacuación.

La instalación de evacuación propia de la planta comienza en dichas celdas de concentración, desde las que sale la línea subterránea de evacuación hasta las barras de la subestación de la red de transporte.

4.2.2. Situación dentro de la parcela

La agrupación de almacenamiento “BESS ANDRATX 4” se sitúa en el Polígono 8 Parcela 29 de Andratx (Mallorca, Islas Baleares). La implantación general es la siguiente:

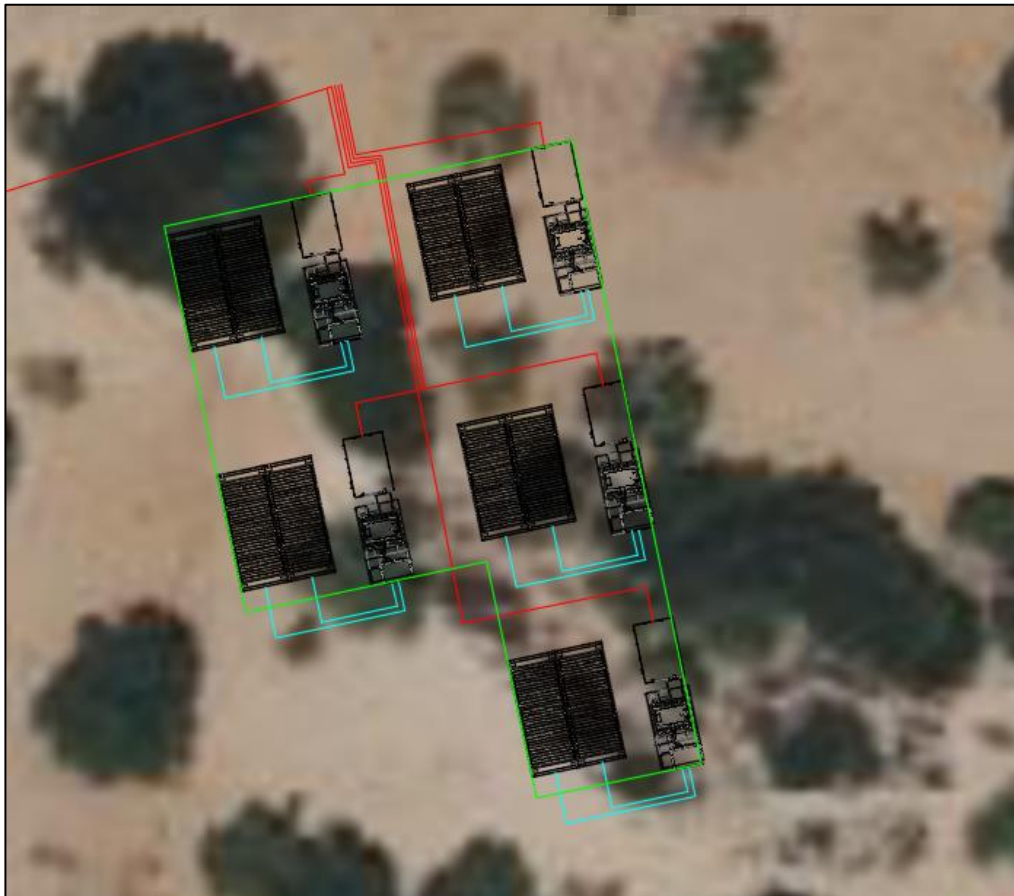


Imagen 9 Implantación general

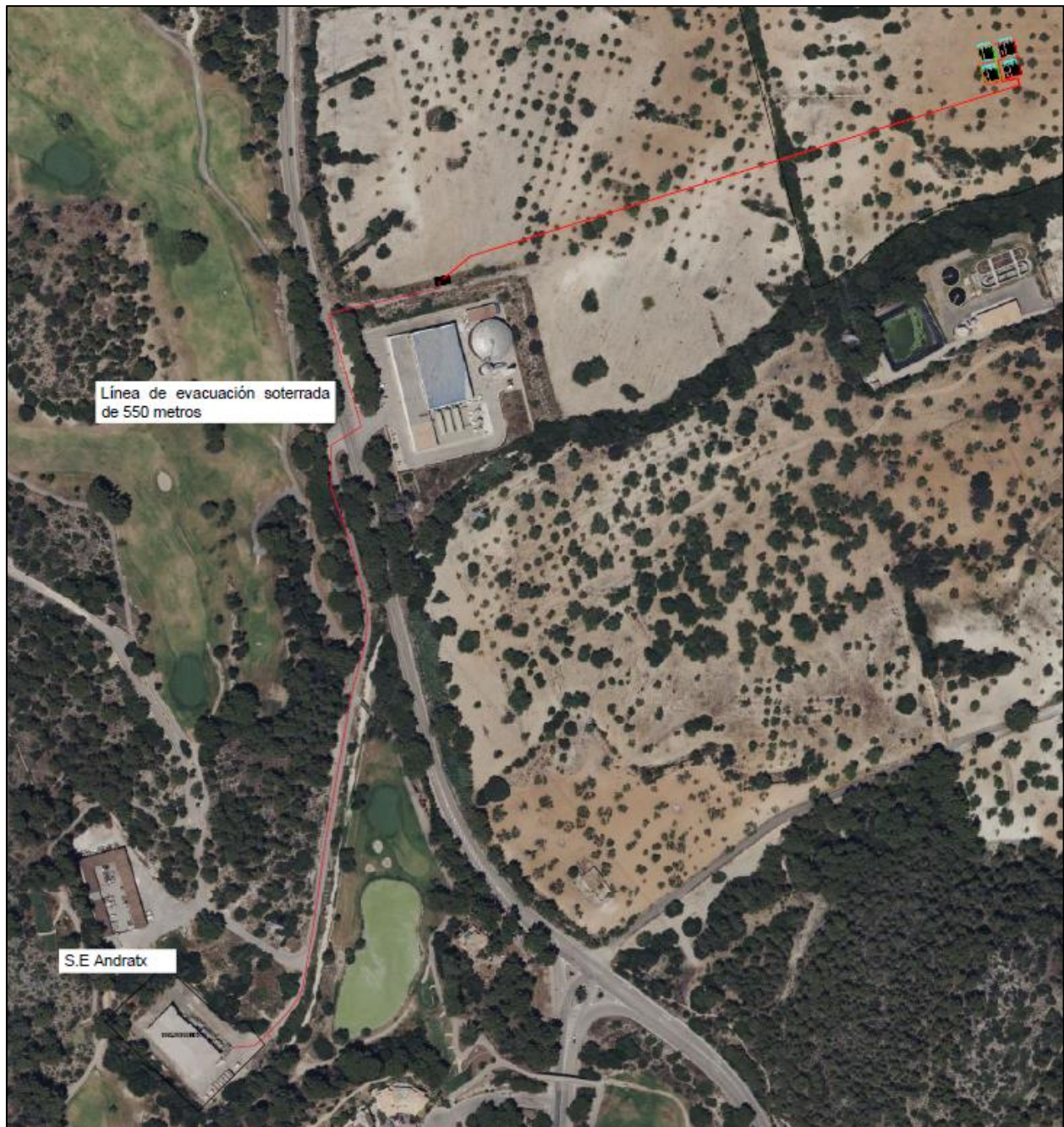


Imagen 10. Evacuación propuesta

4.2.3. Características de planta y equipos - Tecnología usada

La planta de almacenamiento está integrada principalmente por los siguientes elementos:

- Armarios de baterías y concentradores DC.
- Electrónicas de potencia bidireccionales AC/DC (PCS).
- Centros de transformación BT/MT.
- Cableado con aislamiento para DC y AC (BT y MT).
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistema de consumos auxiliares.
- Sistema de gestión de energía (EMS) y comunicaciones.
- Sistema de vigilancia perimetral.

Se realizará la obra civil necesaria para la ejecución de las instalaciones, viales interiores, cimentaciones, drenajes, zanjas para canalizaciones, vallados, etc.

Las características principales de cada planta que forma la agrupación son las siguientes:

Tabla 4: Características generales de la planta de almacenamiento.

Potencias		
Potencia instalada (Pnom)	MW	10,975
Capacidad de acceso	MW	5 de 2,195
Fabricante de la electrónica de potencia - PCS	Power Electronics	
Modelo PCS	FP2195K	
Tensión de red del Freemaq PCSK (Vca)	Vac	530 ±10%
Potencia de salida CA (kVA/kW) @ 40 °C	kW	2.195
Número de PCS	Uds.	1
Capacidad de almacenamiento de energía		
Capacidad energética nominal	MWh	8,146
Horas equivalentes (@ Pnom)	H	4
Fabricante de los módulos de almacenamiento (MALM)	TrinaStorage	
Modelo MALM	BESS container ∞ block	
Capacidad nominal DC (máxima)	kWh	4.600
Tensión de salida (mínima – máxima)	Vdc	1.040 – 1.497,6
Número de MALM	Uds.	2
Anillo interior de media tensión		
Niveles de tensión MT/BT	kV	15
Fabricante de los transformadores	Power Electronics	
Transformador tipo 1: Modelo	MV Skid Compact	
Transformador tipo 2: Modelo	Skid Compact	
Transformador tipo 2: N° devanados BT	#	1
Transformador tipo 2: Potencia unitaria	MVA	2,195
Transformador tipo 2: Número	Uds.	1
Evacuación		
Tipo de línea de evacuación AT	Tubular hormigonada enterrada	
Designación del conductor	Doble circuito de HEPRZ1 240 mm ² Al	
Tensión nominal	kV	15

4.2.4. Bloques de Almacenamiento

4.2.4.1. Armarios de baterías

Tabla 5: Características de los armarios de baterías.

Battery parameters		Elementa 2 4.073MWh
Battery Cell		3.2V, 306 Ah
Electrical Configuration		1P416S10P (10 racks of 4 battery modules each)
Nominal Capacity		4073kWh
Typical Operational Duration		2-6 hours
Max Operating Voltage Range (DC)		1040V~1497.6V
Auxiliary Power-Max input power consumption		55kVA (0.5p)
System parameters		Elementa 2 4.073MWh
Dimensions(W×H×D)		6058mm*2896mm *2438mm (Standard 20ft Container)
Weight		≤ 35 T / < 77162 LB
IP Level		IP55 - Excl. TMS (Temperature Management System) IP67 - Module
Operating Ambient Temperature		-30~50°C
Altitude		≤2000m
Cooling Mode		Liquid cooling, 50% ethylene glycol aqueous solution
Fire Safety		Fire panel with heat and smoke sensors
		Fire resistant enclosure
		Gas sensor and active ventilation system
		Automatic aerosol-based fire suppression system, Water based fire suppression system (Optional)
Coating		C4-M (C5-M, optional)
Color		RAL9016
Communication Protocols		CAN/Modbus TCP
Compliance	Battery Safety	UL 9450, UL9540A, UL1973(rack), IP65, IEC 62477, IEC 62619, IEC 63056
	Transportation	UN 38.3, UN 3536
	EMC	EN/IEC 61000-6-2, EN/IEC 61000-6-4
	Marking	CE/UKCA

4.2.4.2. Sistema de conversión de potencia (PCS) DC/AC

El sistema de conversión de potencia (PCS de sus siglas en inglés Power Converter System) es un dispositivo de electrónica de potencia que permite transformar la energía eléctrica almacenada en forma de corriente continua por las baterías en corriente alterna y viceversa ejecutando el control de corriente adecuado para descargar y cargar las baterías. Es un sistema muy similar a un inversor fotovoltaico a nivel de hardware, salvo por su condición de funcionamiento bidireccional, del hecho de disponer de un sistema control del control de carga y descarga de las baterías en lugar de sistema MPPT, y de integrar protecciones de mayor calibre en corriente continua debido a que la corriente de cortocircuito es mayor que la de los módulos.

La operación de los PCS estará gobernada por el sistema de control EMS, recibiendo consignas de potencia activa y reactiva del mismo y controlando la corriente y tensión del bus de corriente continua para realizar las operaciones de carga y descarga. Aunque el EMS sería el sistema encargado de comunicar con el BMS de las baterías y con el PCS, suele ser habitual que además el PCS también tenga programada la máquina de estados de las baterías en su control de carga por seguridad en la operación.

Tabla 6: Características de los PCS.

690 V		TALLA 2	TALLA 3	TALLA 4
REFERENCIAS		FP2195K	FP3290K	FP4390K
CA	Potencia de salida CA (kVA/kW) @ 40 °C ^[1]	2195	3290	4390
	Potencia de salida CA (kVA/kW) @ 50 °C ^[1]	2035	3055	4075
Tensión de red (V)		690V ±10%		
CC	Rango de tensión CC ^[2]	976V - 1500V		
	Tensión máxima CC	1500V		
EFFICIENCY	Eficiencia (máx.) (η) (preliminar)	98.84%	98.87%	98.93%
	Euroeta (h) (preliminar)	98.45%	98.48%	98.65%

Los convertidores PCS cumplen con lo dispuesto en los siguientes estándares:

- Compatibilidad Electromagnética: EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12.
- Seguridad y confiabilidad de los convertidores: EN 62109-1, EN 62109-2, IEC 62103, EN 50178.
- Requisitos de conexión: Orden Ministerial TED/749/2020, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red.

En virtud de lo anterior, cabe mencionar los siguientes factores:

- Características de la señal generada: La señal generada por el PCS está perfectamente sincronizada con la red respecto a frecuencia, tensión y fase a la que se encuentra conectado, cumpliendo con los requisitos máximos de armónicos de señal de intensidad y tensión.
- Protecciones

- De acuerdo en lo establecido en la Orden TED/749/2020, los PCS disponen de la capacidad de mantenerse conectados a la red dentro de los rangos establecidos de seguridad de tensión y frecuencia ante un periodo de tiempo determinado, dando el soporte necesario en cada caso, y se desconectarán de la misma por seguridad en caso de que dichos umbrales sean superados.
- Los PCS incluyen interruptor automático en la salida CA, así como interruptor de corte en carga y fusible en la entrada de CC.
- El polo positivo y negativo de los PCS se mantienen flotantes y aislados de tierra.
- Los PCS estarán conectados a tierra tal y como se exige en el reglamento de baja tensión. La toma de tierra es única y común para todos los elementos.

Además, los PCS serán provistos del software de aplicación para la configuración de los equipos y extracción de datos, otorgando plenos derechos al administrador e incluyendo el acceso a sus parámetros funcionales. Además, los PCS irán acompañados de planos de cableado, manuales de instalación, operación y mantenimiento, incluyendo lista de parámetros, valores, tolerancias de alarma / advertencia y funcionamiento, en español.

4.2.4.3. Centros de transformación BT/MT

El transformador viene incluido en el skid:

RATINGS	Rango de potencia @ 40 °C	3820 kVA - 8780 kVA
	Rango de potencia @ 50 °C	3550 kVA - 8150 kVA
	Rango de tensión MT	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	Rango de tensión BT	600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Refrigeración	ONAN
	Grupo de vectores	Dy11y11
EQUIPAMIENTO DE MEDIA TENSIÓN	Protección Transformador	Relé de protección de presión, temperatura (dos niveles) y gases. Control de la disminución del nivel dieléctrico. PT100 opcional.
	Grado de protección transformador	IP54
	Pérdidas en transformador	Estándar IEC o IEC Tier-2.
	Tanque de aceite	Acero galvanizado. Integrado con válvula y filtro. Opcional
	Configuración celda MT	2 celdas de línea (2L)
	Protección Celda MT	Interruptor automático (V)
	Capacidad de cortocircuito de Celda MT ⁽¹⁾	16 kA 1 s
	Clasificación IAC de Celda MT ⁽¹⁾	A FL 16 kA 1 s
	Conexión inversor AC	Tobera de conexión, solución "Plug & Play"
	CONEXIONES	Protección BT
Cableado MT AC		Puente MT entre transformador y protección celda MT precableada
Temperatura ambiente ⁽²⁾		-10 °C... +50 °C (T > 50 °C reducción de potencia)
ENTORNO	Máx. Altitud (sobre nivel del mar) ⁽¹⁾	Hasta 1000 m
	Humedad relativa	4% a 95% sin condensación
SERVICIOS AUXILIARES	Alimentación disponible de usuario	5 kVA / 40 kVA at 400 V (trifásico), 50 / 60 Hz (integrado en el inversor)
	Armario de usuario	Integrado en el inversor (por defecto). Opcionalmente, armario de BT en el Skid.
	Ventilación	Aire
	Comunicación	Ethernet (fibra óptica o RJ45)
	SAI ⁽¹⁾	1 kVA/0.8 kW (10 minutos). Opcional
OTRO EQUIPAMIENTO	Mecanismo de seguridad	Sistema de enclavamiento mecánico
	Sistema de extinción de incendios	Accesorio de retención del tanque de aceite. Opcional
ESTÁNDARES	Cumplimiento	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

Es importante destacar que el promotor solicitará que el transformador de salida sea de 15 kV.

Los centros de transformación incluyen una cubeta de recogida del líquido con revestimiento resistente y estanco, para el volumen total del líquido dieléctrico del transformador.

4.2.4.4. Componentes de los Bloques de Almacenamiento por tipos

Los Bloques de Almacenamiento incluyen varios de los equipos o subsistemas descritos anteriormente, según la siguiente disposición:

Tabla 7: Componentes de un bloque de almacenamiento de cada bloque.

Bloque de almacenamiento	
Componente	Nº de unidades
Armario exterior de Trina Storage Elementa 2	2
PCS Power Electronic FP2195K	1
Centro de transformación	1

4.2.4.5. Sistema eléctrico

Todos los elementos descritos vienen precableados de fábrica, por lo que solo se requieren las siguientes instalaciones adicionales, a realizar en obra:

- Sistema de corriente continua (DC), que interconecta los segmentos concentradores de los contenedores de baterías cada contenedor tiene 5 salidas, una por serie independiente de 835,99kWh, y hay que montar un cable DC separado por cada salida hasta la entrada en el PS. Se realiza con 5 conductores por contenedor (+ y -) en DC directamente enterrados, para una tensión máxima de 1.500 Vdc, tipo H1Z2Z2-K 0,6/1 kV (1,8 kV DC), junto con conductor de cobre desnudo conectado al sistema de tierras.
- Sistema de potencia en alterna (AC), que interconecta las salidas de los PCS con las bornas de BT de los transformadores, ejecutados con barras de cobre prefabricadas.
- Sistema de alimentación auxiliar, que conecta las tomas de SSAA en los segmentos concentradores con la salida del cuadro de SSAA del PCS, alimentada por el transformador de SSAA del PCS.
- Sistema de tierras, realizado en picas de cobre unidas a un anillo perimetral en conductor de cobre desnudo tendido alrededor de cada conjunto PCS + centros de transformación y de cada conjunto de armarios de baterías y segmentos de concentración.

4.2.5. Línea privada de MT

La línea privada de MT desde los inversores al CMM es una canalización enterrada de MT desde la salida de los transformadores hasta las cabinas del CMM, según se puede ver en la implantación y en el diagrama unifilar.

Tabla 8: Línea subterránea de media tensión.

Línea subterránea de Media Tensión	
Tipo de instalación	Directamente enterrada
Designación del conductor	AL RHZ1-OL
Material del conductor	Aluminio
Tensión de aislamiento del conductor (kV)	15
Sección	3 x 240 mm ²
Número de conductores por fase	1
Tensión	15 kV

Todo el cableado de MT será Al XLPE 1/30 kV 1xZZ mm², siendo ZZ 240 mm², con aislamiento dieléctrico seco directamente enterrado, depositado en el fondo de zanjas o atarajeas.

4.2.6. Eficiencia de ciclo completo

La eficiencia de ciclo completo incluye las pérdidas eléctricas en cableado y transformador, y las eficiencias de los PCS y por carga y descarga de las baterías.

Tabla 9: Eficiencia de ciclo completo del sistema de almacenamiento.

Eficiencia de ciclo completo del sistema de almacenamiento	
RTE (@ Pnom, condiciones normales de operación)	88,8%

4.2.7. EMS

El sistema de gestión de energía (EMS) de la planta integra las funciones de power plant controller (PPC) de comunicación con el operador de la red (proporcionando los valores de operación y asegurando el seguimiento de las consignas recibidas), y la gestión de la carga y descarga de las baterías por medio de los PCS. Realiza la operación para los diferentes servicios a proporcionar (arbitraje, prestación de servicios de ajuste, garantía de capacidad, etc.), y asegura la adecuada interacción con los controles de bajo nivel del BESS, incluyendo la gestión y monitorización de SOC y SOH, entre otros, y de las señales de estado de los elementos de corte y protección.

También transmite la información necesaria al sistema SCADA y sube a la nube (datapool) los datos de operación de la planta para su análisis, permitiendo la optimización de la operación y del mantenimiento de la planta.

4.2.8. Compensación de reactiva

Los PCS tienen un amplio rango de capacidad de operación en los cuatro cuadrantes (ver tabla de características correspondiente), y se configurará de forma que la planta completa cumpla con

los requerimientos del P.O. 12.2., permitiendo además proporcionar servicios exclusivamente de regulación de tensión por medio de reactiva.

4.2.9. Protecciones

Las protecciones eléctricas en la interconexión entre el sistema BESS o y la red eléctrica aseguran una operación segura, tanto para las personas como para los equipos que participan en todo el sistema.

El sistema BESS deberá cumplir los requisitos establecidos por la normativa nacional en materia de protecciones eléctricas y la normativa internacional en el caso de que no existieran normas nacionales relacionadas.

De esta manera, todos los equipos de la Planta estarán provistos de elementos de protección, algunos de los cuales se exponen a continuación:

- Los conductores de CC del sistema BESS estarán dimensionados para soportar, como mínimo el 125% de la corriente de máxima potencia en condiciones STC sin necesidad de protección.
- Los conductores de corriente alterna estarán protegidos mediante fusibles e interruptores magnetotérmicos para proteger el sistema contra sobreintensidades.
- Los PCS dispondrán de un sistema de aislamiento galvánico o similar que evite el paso de corriente continua al lado de corriente alterna de manera efectiva. Asimismo, los PCS incorporarán al menos las siguientes protecciones: frente a cortocircuitos, contra tensiones y frecuencia de red fuera de rango e inversión de polaridad.
- La conexión a tierra ofrece una buena protección contra sobrecargas atmosféricas, además de garantizar una superficie equipotencial que previene contactos indirectos.
- Los equipos accionados eléctricamente estarán provistos de protecciones a tierra e interruptores diferenciales.

4.2.10. Puesta a Tierra

El objetivo de las puestas a tierra (p.a.t.) es limitar la tensión respecto a tierra que puedan presentar las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, disminuyendo lo máximo posible el riesgo de accidentes para personas y el deterioro de la propia instalación.

La p.a.t. es la unión directa de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de p.a.t. se deberá conseguir que en el conjunto de la instalación no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en el artículo 15 del R.D. 1699/2011 sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

La puesta a tierra de protección une con tierra los elementos metálicos de la instalación accesibles al contacto de personas que normalmente están sin tensión pero que pueden estarlo debido a averías, descargas atmosféricas o sobretensiones. Ejemplos de estos elementos serían: la envolvente de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasas de los transformadores o armaduras de los edificios.

Se dispondrán las siguientes puestas a tierra de protección interconectadas:

- Red General de Puesta a Tierra: Estará formada por un mallado de conductor de cobre desnudo de 35 mm² que discurrirá enterrado por el fondo de las canalizaciones de BT y MT de la Instalación, a una profundidad no menor de 0,6 m.
- Puesta a Tierra de los transformadores, compuesta de una pica de cobre enterrada y de un conductor de cobre desnudo de 120 mm² enterrado a una profundidad mínima de 0,6 m, que estará unido a la Red General de Puesta a Tierra de la planta.
- Puesta a Tierra de las unidades de Baterías, está compuesta de cuatro picas de cobre enterradas y de un conductor de cobre desnudo de 120 mm² enterrado a una profundidad mínima de 0,6 m, que estarán unidas a la red del sistema BESS.

4.2.11. Armónicos y Compatibilidad Electromagnética

Las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el artículo 16 del R.D. 1699/2011 sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones conectadas a la red de baja tensión.

4.2.12. Sistema de Monitorización y Control

PCS

Todos los convertidores contarán con un software de monitorización que permita monitorizar y controlar las variables de funcionamiento internas de los equipos en tiempo real a través de Internet.

4.2.13. Diseño Civil

- Se ha considerado la limpieza de todo el recinto de la parcela.
- Se ha considerado el despeje y desbroce de todas las áreas donde se instalen los racks de baterías.
- Se ha considerado losas de hormigón para apoyar las unidades de almacenamiento, transformadores y centros de seccionamiento.
- Se ha considerado una red de drenaje perimetral y otra red de drenaje interior en forma de cuneta en el lado de los viales internos donde se recoja el agua de escorrentía.

- Se ha tenido en cuenta unas distancias óptimas entre las unidades de baterías para la correcta maniobra y control del sistema.
- Los cables BT-CC se montan en canales de hormigón armado tapados con losetas de hormigón (que quedan a ras de suelo) armado móviles
- Se montan con barras aéreas con cubierta protectora, todo ello prefabricado y suministrado por el fabricante de PCS y trafos
- El cableado de MT entre los transformadores y las celdas de MT situadas en los centros de seccionamiento serán enterradas directamente en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- El cableado perimetral del sistema de seguridad será diseñado enterrado bajo tubo en zanja de acuerdo con la normativa y estándares de aplicación.
- El sistema de puesta a tierra de la Planta conectará los elementos metálicos a tierra de: unidades de almacenamiento, transformadores, sistema de seguridad, vallado perimetral, etc. llevando el cable directamente enterrado en las zanjas de baja y media tensión.

Además, hay que indicar que el diseño de la planta seguirá las siguientes normas relacionadas con el diseño civil:

- Pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras y puentes, PG-3.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por RD (1371/2007)
- Instrucción de hormigón estructural EHE-08 RD (1247/2008)
- LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero)
- Norma 6.1-IC. Secciones de firme (Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre)
- Normas UNE

5. EVACUACIÓN DE ENERGÍA DESDE EL CMM HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN EN MEDIA TENSIÓN

5.1. Descripción general de las instalaciones

Tal y como se comentaba habrá un circuito privado en MT de 15kV dentro de las parcelas donde se ubica la instalación hasta al Centro de Maniobra y Medida Fotovoltaico (en adelante CMM). Dicho CMM se ubica en la misma parcela situada en polígono 8 parcela 18; T.M. Andratx; Illes Balears, más concretamente en las coordenadas X: 450.538; Y: 4.377.775 (HUSO 31), junto a vial de acceso público.

Para ello, el punto de conexión a 15.000 V, será único para el total de las instalaciones sobre la celda de Media Tensión de la Subestación de Andratx. El punto de conexión será a aproximadamente 550 metros de distancia desde el CMM, en las coordenadas aproximadas UTM, X: 450.399 Y: 4.377.360 (HUSO 31); para ello se realizará:

- Centro de Maniobra y Medida situado en el interior de la finca donde se ubica el seccionamiento de la línea, interruptor frontera, equipo de protecciones, contaje, etc. Se instalará una acera de 1 metro perimetral al prefabricado y será de acceso público.
- Tramo de Línea de Media Tensión privada enterrada desde el nuevo CMM, hasta el punto de conexión en la Subestación Eléctrica de Andratx. La línea de evacuación queda definida en la documentación gráfica adjunta.

La línea de MT se realizará enterrada, mediante conductor de doble circuito de aluminio RHZ1 12/20kV de 400 mm²; siguiendo los preceptos de RAT y de Endesa Distribución. Se puede apreciar en detalle su trazado y características en la documentación gráfica anexa a este documento. No obstante, seguirá el mismo esquema que se describe en la normativa de Endesa DYZ10000.

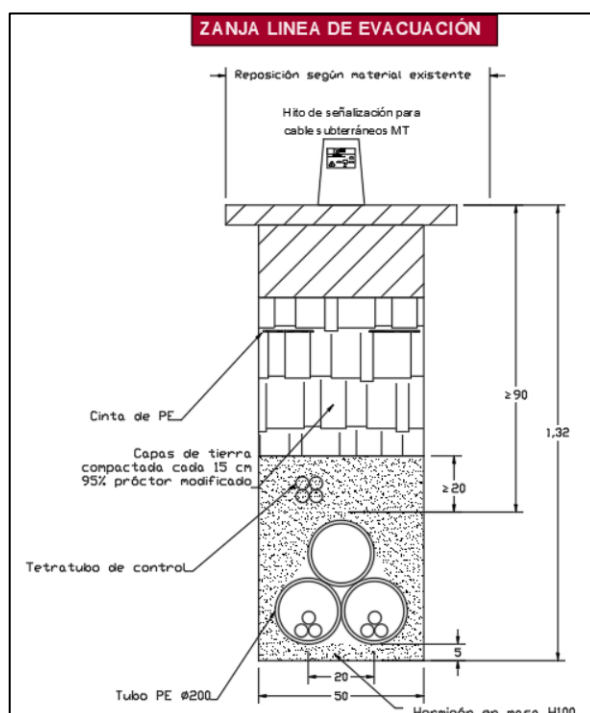




Imagen 11. Evacuación propuesta

6. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y con los anexos y planos que se adjuntan, se considera suficientemente descrita la instalación a realizar, solicitando la autorización administrativa previa y la declaración del proyecto siendo parte de la agrupación del sistema de almacenamiento mediante baterías (BESS) “Almacenamiento BESS ANDRATX 8” e infraestructuras de Industrial Estratégico.

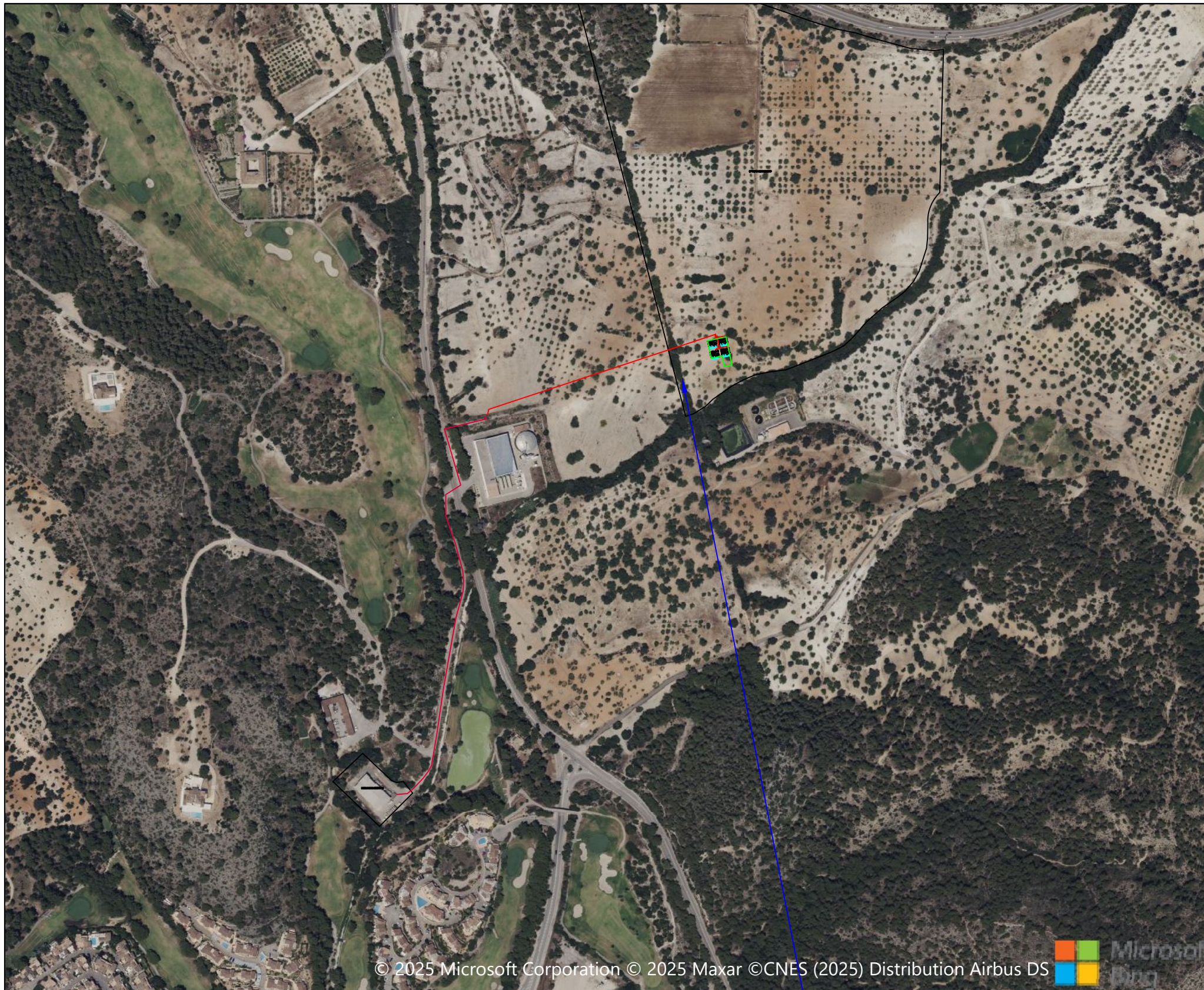
Artà, febrero 2025

Ingeniero técnico industrial: Jaume Sureda Bonnin
COL: 700 C.O.E.T.I.B.

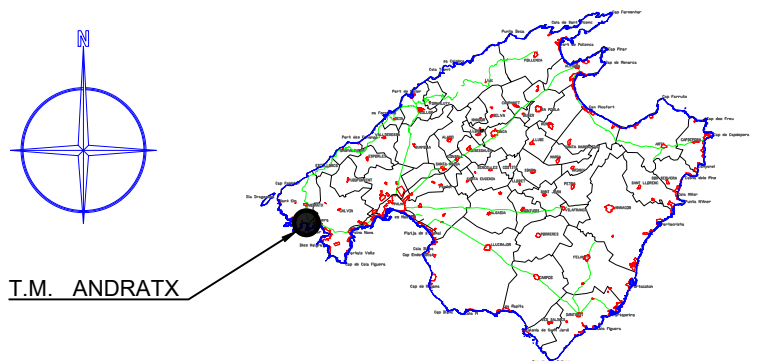
Ingeniero industrial: Gonzalo García Uriarte
COL: 879 C.O.E.I.B.

Ingeniero de la energía: Ángel Lacleta Barrera
COL: 26827 C.E.T.I.B.

II. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



© 2025 Microsoft Corporation © 2025 Maxar ©CNES (2025) Distribution Airbus DS



Parcela con referencia catastral:
 07005A008000290000RT
 Polígono 8 Parcela 29
 PLA DE SON FORNERS. T.M. de
 ANDRATX (Illes Balears)

PROYECTO BÁSICO DE: ALMACENAMIENTO BESS AGRUPACION ANDRATX 8	
EMPLAZAMIENTO: Polígono 8 Parcela 29 PLA DE SON FORNERS. T.M. DE ANDRATX, ILLES BALEARS	FECHA: FEBRERO 2025
PROMOTOR: VARIOS PROMOTORES CIF:	NUM PLANO: 01
PLANO DE: EMPLAZAMIENTO	ESCALA: 1:5.000 A3
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B. C/ FRAY JUNIPER SERRA N°3, 07570, ARTÀ	



BESS AGRUPACION ANDRATX 8

CARACTERÍSTICAS ALMACENAMIENTO

TIPO DE INVERSOR: MV SKID FP2195K DE POWER ELECTRONICS

POTENCIA NOMINAL DEL SKID: 2,195 MW

NÚMERO DE SKID: 5

TIPO DE BATERÍA: BESS CONTAINER

ALMACENAMIENTO POR CONTAINER: 4 MWH

POTENCIA AC INSTALADA: 10,975 MW

POTENCIA AC CONEXION: 5 DE 2 MW EN 15 kV

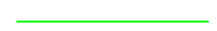
ENERGÍA DE ALMACENAMIENTO: 40,73 MWH

LEYENDA

Parcela total



Superficie ocupada



CMM



SUPERFICIES Y DISTANCIAS

SUPERFICIE TOTAL PARCELA: 138.420 M2

SUPERFICIE OCUPADA BESS: 66 M2

PROYECTO BÁSICO DE:
ALMACENAMIENTO BESS AGRUPACION ANDRATX 8

EMPLAZAMIENTO: Polígono 8 Parcela 29 PLA DE SON FORNERS.
T.M.DE ANDRATX, ILLES BALEARS

FECHA:
FEBRERO 2025

PROMOTOR: VARIOS PROMOTORES
CIF:

NUM PLANO:
02

PLANO DE: SUPERFICIES OCUPADAS

ESCALA:
1:1.500 A3

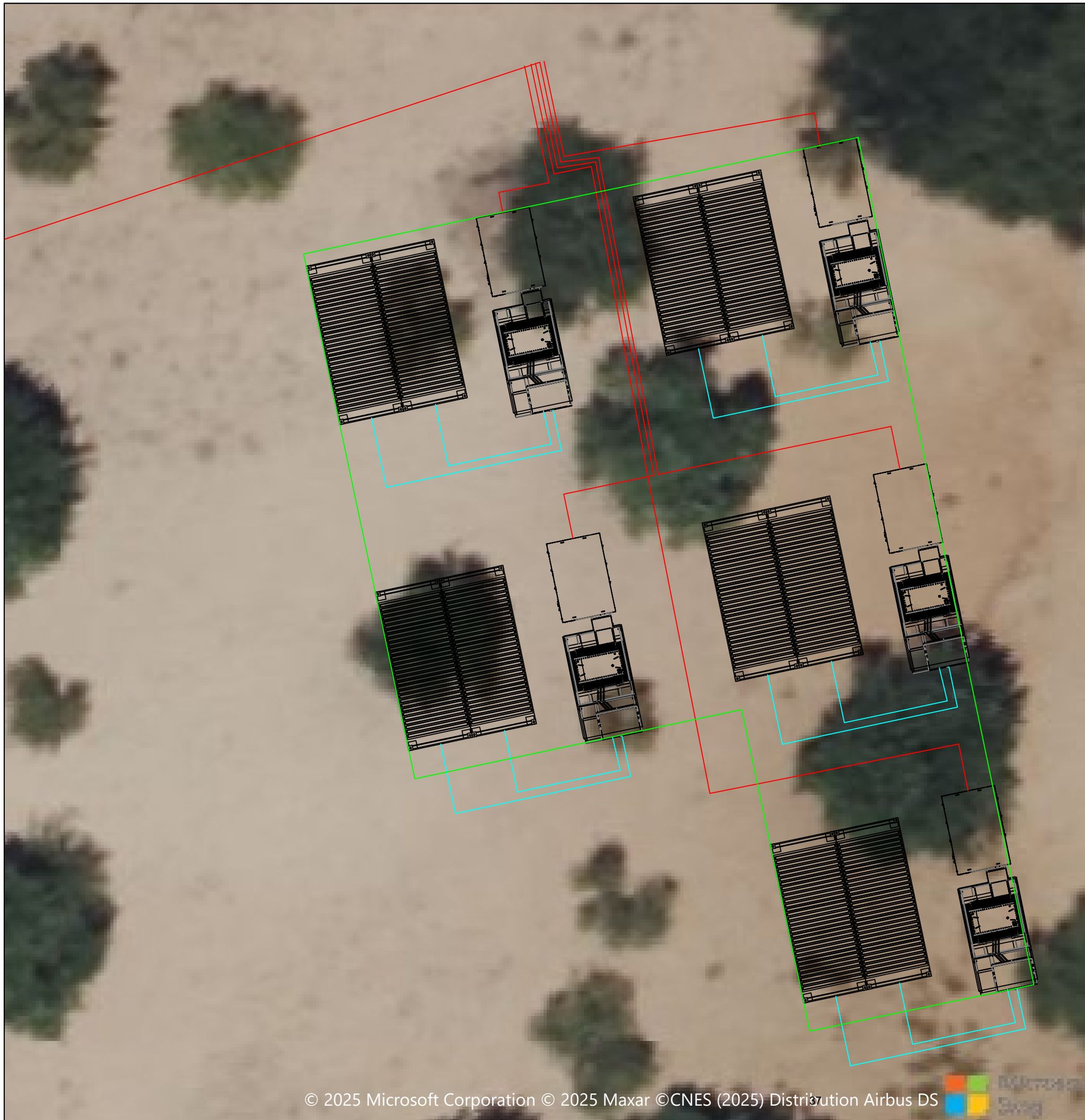
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnín

Firma Gonzalo Garcia Uriarte

Firma Angel Lacleta Barrera





BESS AGRUPACION ANDRATX 8

CARACTERÍSTICAS ALMACENAMIENTO

TIPO DE INVERSOR: MV SKID FP2195K DE POWER ELECTRONICS

POTENCIA NOMINAL DEL SKID: 2,195 MW

NÚMERO DE SKID: 5

TIPO DE BATERÍA: BESS CONTAINER









ALMACENAMIENTO POR CONTAINER: 4 MWH

POTENCIA AC INSTALADA: 10,975 MW

POTENCIA AC CONEXION: 5 DE 2 MW EN 15 kV

ENERGÍA DE ALMACENAMIENTO: 40,73 MWH

LEYENDA

Parcela total	
Superficie ocupada	
Conexion Container - Skid	
Conexion Skid - CMM	
Linea de evacuación	
MV Skid	
Container Baterias	
CMM	

PROYECTO BÁSICO DE:
ALMACENAMIENTO BESS AGRUPACION ANDRATX 8

EMPLAZAMIENTO: Polígono 8 Parcela 29 PLA DE SON FORNERS.
T.M.DE ANDRATX, ILLES BALEARS

FECHA:
FEBRERO 2025

PROMOTOR: VARIOS PROMOTORES
CIF:

NUM PLANO:
03

PLANO DE: DISEÑO PRELIMINAR

ESCALA:
1:150 A3

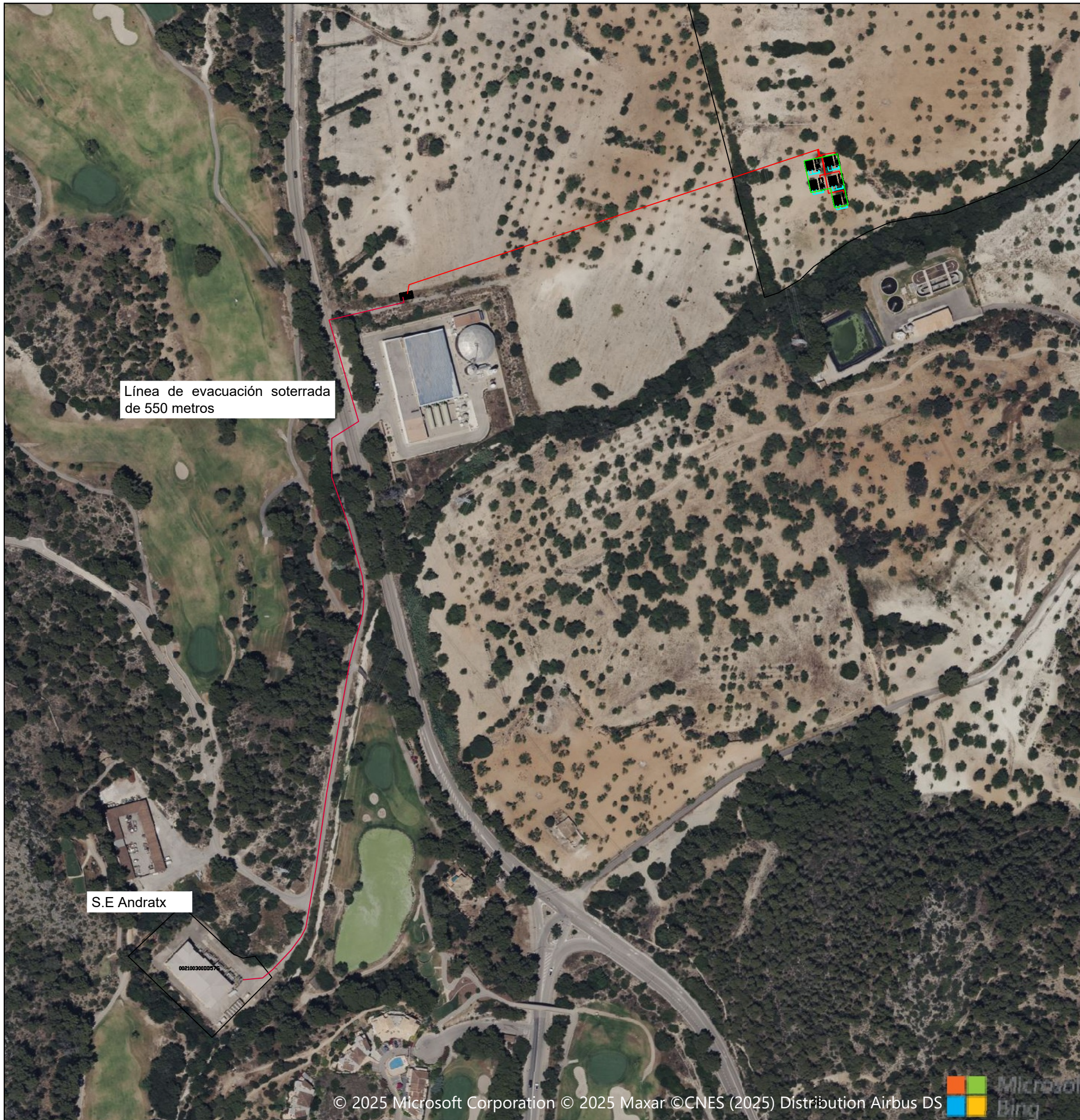
JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B.
GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B.
ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B.
C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ

Firma Jaime Sureda Bonnini

Firma Gonzalo Garcia Uriarte









Firma Angel Lacleta Barrera



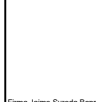





Línea de evacuación soterrada de 550 metros

S.E Andratx

LEYENDA	
Parcela total	
Superficie ocupada	
Conexion Container - Skid	
Conexion Skid - CMM	
Línea de evacuación	
MV Skid	
Container Baterias	
CMM	

PROYECTO BÁSICO DE: ALMACENAMIENTO BESS AGRUPACION ANDRATX 8	
EMPLAZAMIENTO: Polígono 8 Parcela 29 PLA DE SON FORNERS. T.M. DE ANDRATX, ILLES BALEARS	FECHA: FEBRERO 2025
PROMOTOR: VARIOS PROMOTORES CIF:	NUM PLANO: 04
PLANO DE: LINEA DE EVACUACIÓN	ESCALA: 1:2.500 A3

JAUME SUREDA BONNIN col:700 C.O.E.T.I.B. GONZALO GARCIA URIARTE col:879 C.O.E.I.B. ANGEL LACLETA BARRERA col:26827 C.E.T.I.B. C/ FRAY JUNÍPER SERRA Nº3, 07570, ARTÀ				
---	---	---	---	---

