



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO N.º: VD02743-25A
DE FECHA: 15/07/2025
E-VISADO

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:



PROYECTO:

INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACION”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PEDROLA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

**SEPARATA
AYUNTAMIENTO DE PEDROLA (ZARAGOZA)**

Titular:



Autor:



Julio de 2025



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO
“RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A JUNIOR 2025 15/07/2025
E-VISADO

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1. MEMORIA

DOCUMENTO 2. PLANOS

DOCUMENTO 3. PRESUPUESTO

Zaragoza, Julio de 2025

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



DOCUMENTO 1

MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO 1

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES	4
3. OBJETO.....	5
4. ALCANCE.....	6
5. PROPONENTE Y PROMOTOR	8
6. NORMATIVA LEGAL APLICABLE	8
7. DESCRIPCIÓN DEL BESS.....	13
7.1 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	13
7.2 ADECUACION DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	15
7.3 RESUMEN DE LA INSTALACIÓN	16
8. LÍNEA DE EVACUACIÓN/CARGA EN MEDIA TENSIÓN	19
8.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 30 KV	19
8.1.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA.....	19
9. MODIFICACIÓN DE LA SET “RIO EBRO II” 30/45KV	21
9.1 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO.....	21
9.2 CELDAS 30 KV.....	21
10. OBRA CIVIL	23
10.1 DESCRIPCIÓN.....	23
10.2 VIAL DE ACCESO.....	24
10.3 VIALES INTERIORES	24
10.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y SUPERFICIES OCUPADAS	25
10.5 TABLA DE BALANCE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	26
10.6 CANALIZACIONES	27
10.6.1 CANALIZACIONES DE CC DE LAS BATERÍAS A LOS INVERSORES.....	27
10.6.2 CANALIZACIONES DE CA LOS INVERSORES A LAS ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN.....	27
10.6.3 CANALIZACIONES DE CA PARA LOS SERVICIOS AUXILIARES	28
10.6.4 CANALIZACIONES DE MT	28
10.7 CIMENTACIONES.....	29
10.7.1 ESS	29
10.7.2 ESTRUCTURA INVERSORES	29
10.7.3 STS.....	29
10.8 CIERRE DEL RECINTO	30
11. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	30
12. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	31
13. CONCLUSIONES	32



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A JUN/FE/2025 15/07/2025
E-VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Almacenamiento de Energía en Baterías, en adelante BESS, (Battery Energy Storage System) son una de las tecnologías esenciales que pueden ayudar de manera significativa en la integración de energías renovables y el fomento de la electrificación de la economía.

Los sistemas BESS son sistemas que tienen la capacidad de conservar la energía a través de sus baterías y utilizarla posteriormente. Estos sistemas ayudan a que las instalaciones eléctricas sean más estables y eficientes.

Permiten acumular energía en momentos de baja demanda o cuando la generación es alta para luego liberarla durante períodos de alta demanda o interrupciones en el suministro.

Además, ayudan a equilibrar la carga en la red eléctrica, mitigando picos de demanda y proporcionando una fuente de energía inmediata.

Los sistemas BESS son una pieza muy importante para la transición energética. Cumplen una doble función: optimizan la red eléctrica y potencian las energías renovables.

Pueden ser clave a la hora de reducir costes operativos y emitir menos emisiones.



2. ANTECEDENTES

El presente documento se redacta a petición de **DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS XVI, S.L.** con el fin último de realizar la hibridación de la ya existente Planta Fotovoltaica (PFV) "Rio Ebro II Ampliación" y el Parque Eólico "Rio Ebro II Ampliación", mediante un sistema de baterías de almacenamiento de energía.

El sistema de baterías de almacenamiento de energía (en adelante BESS), objeto del presente proyecto, no modifica en modo alguno la capacidad de generación del PFV "Rio Ebro II Ampliación" y el Parque Eólico "Rio Ebro II Ampliación", por lo que no cambia la potencia de salida máxima ya autorizada, sino que debe entenderse como un conjunto de equipos complementarios y funcionales de la planta existente, para permitir la ejecución de algunos servicios importantes para el sistema eléctrico al que está conectada dicha planta.

La evacuación de la energía generada por el PFV "Rio Ebro II Ampliación", el Parque Eólico "Rio Ebro II Ampliación", y la futura almacenada por el sistema de almacenamiento de energía, se realiza mediante la subestación eléctrica transformadora (en adelante SET) "Rio Ebro II" 45/30 kV para la elevación de la tensión de generación y su posterior transporte hasta el sistema eléctrico nacional.

La infraestructura existente correspondiente a este proyecto consta de la Subestación Eléctrica "Rio Ebro II" 45/30 kV situada en la parcela 3 del polígono 8 en el término municipal de Pedrola, donde previamente será necesario realizar una serie de actuaciones, incluidas en el presente proyecto, que permitan que se lleve a cabo la mencionada evacuación del conjunto del sistema.

Desde aquí, mediante una línea subterránea de media tensión (45 kV) existente, se evaca la energía desde la subestación SET "Rio Ebro II" 45/30 kV hasta la subestación SET "Entrerríos", propiedad de Endesa.



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A JUNIOR FEG 0025 15/07/2025
E-VISADO

3. OBJETO

En esta separata se definen las características generales, técnicas y socio-económicas de la instalación de almacenamiento energético "INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO RIO EBRO II AMPLIACIÓN" de 12,538 MW/25,075 MWh (2 horas de almacenamiento) y su infraestructura de evacuación asociada hasta el punto de evacuación ubicado en la SET "PE RIO EBRO II" 45/30 kV.

La presente Separata del Proyecto tiene como destinatario el **AYUNTAMIENTO DE PEDROLA (ZARAGOZA)**, y su finalidad será exponer ante los organismos competentes que la planta de almacenamiento proyectada reúne las condiciones y garantías exigidas por la reglamentación aplicable y surta efecto para la obtención de la Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción.

Esta planta de almacenamiento de energía se situará próxima a la SET "RIO EBRO II" 45/30 kV existente, en el Término Municipal de Pedrola, en la provincia de Zaragoza.

El objetivo final de este proyecto es la acumulación de energía eléctrica generada en la Hibridación del Parque Eólico "Rio Ebro II Ampliación" y la Planta Fotovoltaica "Rio Ebro II Ampliación", ambos existentes o en construcción, para vertido a la red.

A través de la SET "RIO EBRO II" 45/30 kV se evacúa la energía generada por: Parque Eólico "Rio Ebro II Ampliación" y la Planta Fotovoltaica "Rio Ebro II Ampliación", mediante una línea en subterránea de 45 kV hasta la subestación SET "Entrerrios", propiedad de Endesa.

4. ALCANCE

El alcance del proyecto vendrá dado por la instalación de contenedores de baterías almacenamiento/vertido, la transformación de la corriente de continua (CC) en alterna (CA), la elevación de la tensión hasta niveles de 30 kV, la línea subterránea en esta tensión que enlazará la Planta de almacenamiento con la subestación SET “RIO EBRO II” 45/30 kV existente, así como las adecuaciones necesarias que haya que realizar en la SET.

Son objeto del presente Proyecto los siguientes elementos principales correspondientes a los distintos bloques del BESS “Rio Ebro II Ampliación”:

A. INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO

- Inversores. Power Conversion System (PCS).
- Packs de baterías de almacenamiento (ESS).
- Conexión con el sistema de MT.

B. INFRAESTRUCTURA DE CONVERSIÓN A MT

- Transformadores de MT.
- Celdas de distribución (RMU).
- Conexión con el sistema de LV (baterías).
- Smart control Cabinet (SCC).

C. OBRA CIVIL

- Vial de acceso a los equipos del sistema de baterías.
- Explanación para implantación de los contenedores, inversores y centros de transformación.
- Zanjas para el cableado de baja y media tensión.
- Cimentaciones para el sistema de baterías y PCS.
- Vallado externo.



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A JUN 2025 15/07/2025
E-VISADO

Cabe destacar, que el vial de acceso, la explanación y el recinto vallado, será compartido por dos plantas de almacenamiento de baterías: “Rio Ebro II Ampliación”, objeto de este proyecto y “Rio Ebro II”, objeto de otro proyecto.

La valoración de la obra civil compartida se ha realizado de forma proporcional a la potencia de cada planta.

D. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA BESS Y CENTRO PREFABRICADO

- Aparamenta de Media Tensión (Celdas de distribución).
- Conexión entre los distintos equipos de baterías entre sí y con los equipos externos (SET).
- Sistema de servicios auxiliares.
- Sistema de control y comunicaciones.
- Red de tierras.

E. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE ADECUACION A SET “RIO EBRO II” 45/30 KV EXISTENTE

- Suministro y montaje de una nueva celda de línea adicional.

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular al Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y al 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.



Con la presente documentación se pretende describir las características básicas a las que habrán de ajustarse las instalaciones eléctricas descritas, siempre de acuerdo con lo que señalan los vigentes reglamentos que se refieren a este tipo de instalaciones.

5. PROPONENTE Y PROMOTOR

SATEL, S.A. redacta este documento a petición de:

DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS XVI, S.L.

C.I.F.: B-87800421

Avenida Academia Militar, 52

50015, Zaragoza

6. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes en su edición vigente:

Instalaciones eléctricas

- Real Decreto 48/2020, de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica
- RD 413/2014 de 6 Junio. (regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos)
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Orden ITC/2794/2007, de 27 septiembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de octubre de 2007.
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Ley 54/1997, de 27 de diciembre, del sector eléctrico.
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto - Ley 6/2009, de 30 de abril, por la que se adoptan determinadas medidas en el Sector Energético y se aprueba el Bono Social.
- Instrucciones y Normas Técnicas de la compañía distribuidora de electricidad de la zona.
- MT 2.03.20 "Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión".
- MT 2.00.03 Normativa particular para instalaciones de clientes en AT
- MT 2.80.12 Especificaciones particulares para las instalaciones de enlace.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.

- Real Decreto 198/2010 de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley de libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en el Sistema Eléctrico.
- Real Decreto 15/2018, del 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores
- Real Decreto 1544/2011 sobre tarifas de acceso a productores, en régimen ordinario y especial. • Real Decreto-Ley 2/2013 de 1 de febrero de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (exceptuando los Capítulos II, IV, V y el anexo I derogados por el Real Decreto 123/2017).
- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- R. D. 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 436/2004 de 12 de marzo, por el que se establecen la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, en los capítulos y artículos no derogados por el R.D. 661/2007.

- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Ley 17/2007, Adaptación del SECTOR ELÉCTRICO a la Directiva 2003/54/CE (26/06/2003). "Normas comunes para el mercado interior de la electricidad".
- IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding.
- Normativa IEC que sea de aplicación.

Obra civil y estructuras

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- PG 3-4/88 y sus revisiones del Ministerio de Fomento.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

Varios

- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Nota de servicio 2/2016. Instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de carreteras.

Normativa ambiental

- 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.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- 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.

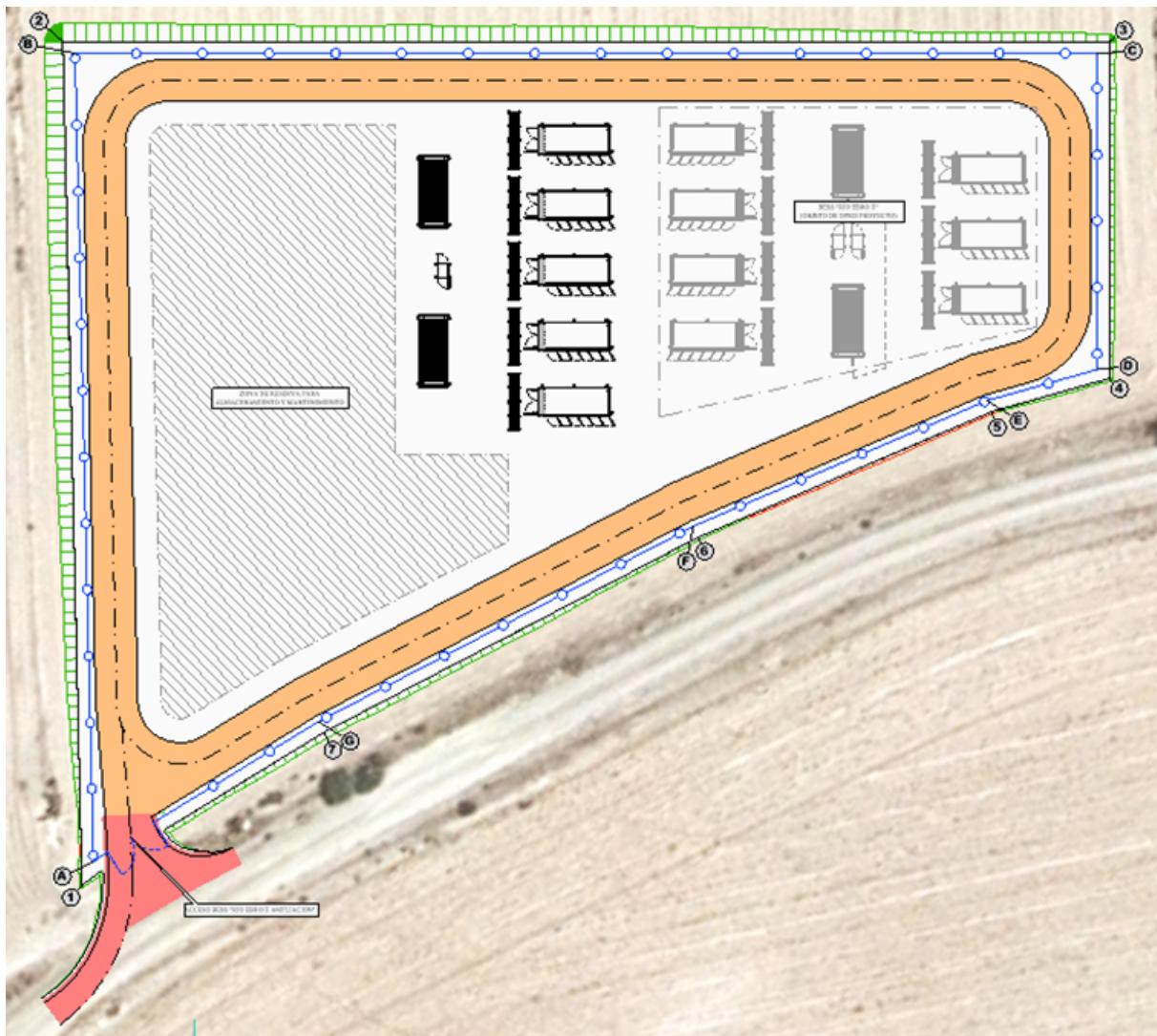
Para aspectos no cubiertos por la legislación nacional (normas UNE), serán de aplicación las recomendaciones CEI, o la de los países de origen de los equipos en caso de ser importados.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga fecha de aprobación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

7. DESCRIPCIÓN DEL BESS

7.1 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

El Sistema de Almacenamiento Energético está ubicado en el término municipal de Pedrola, en la provincia de Zaragoza y más concretamente en la parcela catastral Nº31 del polígono Nº106.



Cabe destacar, que el vial de acceso, la explanación, la zanja de evacuación en Media Tensión y el recinto vallado, será compartido por dos plantas de almacenamiento de baterías: “Rio Ebro II Ampliación”, objeto de este proyecto y “Rio Ebro II”, objeto de otro proyecto.



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO
“RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO N° : VD02743-25A JUN 2025 15/07/2025
E-VISADO

A continuación, se muestran las coordenadas UTM del centro geométrico de la explanación para las plantas de almacenamiento energético:

COORDENADAS UTM PLANTA (HUSO 30 - ETRS89)	
X _{UTM}	Y _{UTM}
644.242	4.623.393

La planta del recinto donde se alojarán los equipos de baterías dispondrá de un vallado exterior y con una plataforma con una superficie total de 4.273 m².

Las coordenadas UTM del vallado perimetral compartido por las plantas de almacenamiento “Rio Ebro II Ampliación”, objeto de este proyecto y “Rio Ebro II”, objeto de otro proyecto se muestran a continuación:

VÉRTICE	COORDENADAS VALLADO BESS (HUSO 30 - ETRS89)	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
A	644.186	4.623.386
B	644.232	4.623.436
C	644.293	4.623.377
D	644.275	4.623.358
E	644.267	4.623.363
F	644.242	4.623.372
G	644.208	4.623.381

Las posiciones de las esquinas que conforman la explanada donde se sitúa el BESS en coordenadas UTM son las siguientes:

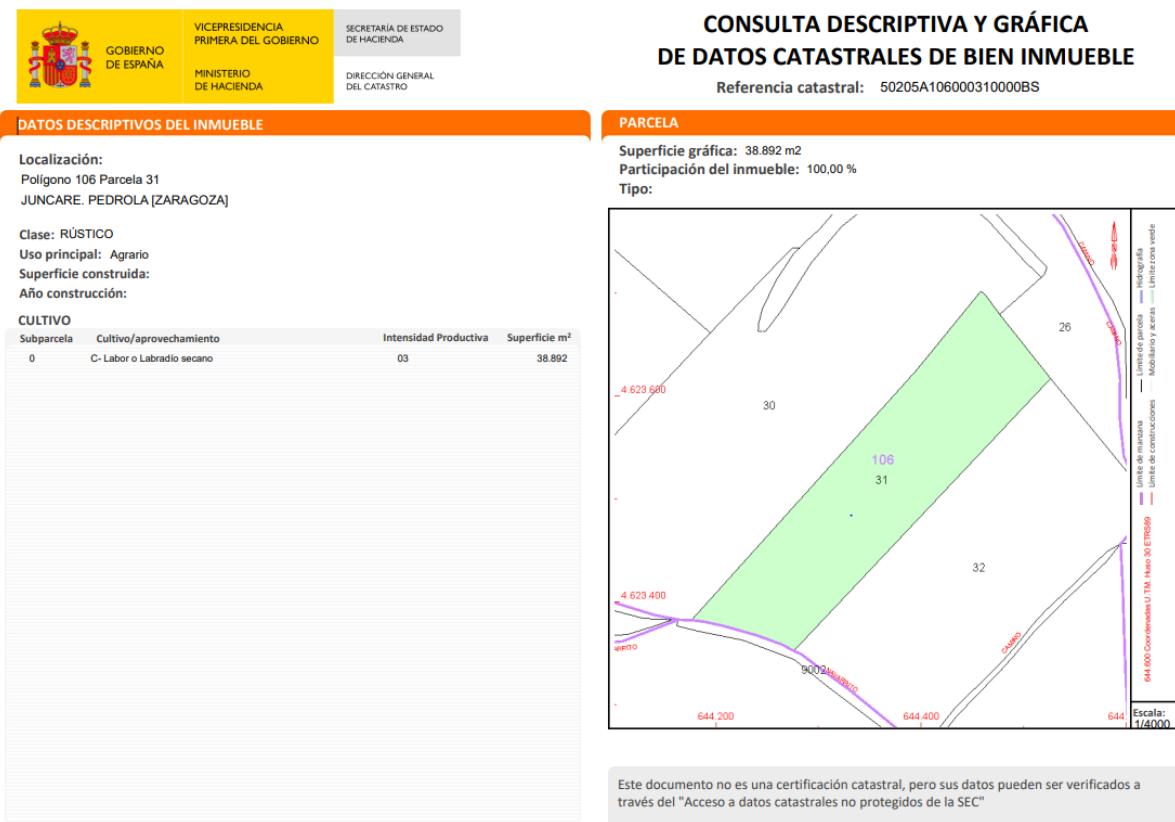
VÉRTICE	COORDENADAS EXPLANADA (HUSO 30 - ETRS89)	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	644.184	4.623.385
2	644.231	4.623.437
3	644.295	4.623.377
4	644.276	4.623.357
5	644.267	4.623.362
6	644.242	4.623.371
7	644.208	4.623.380

7.2 ADECUACION DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El sistema de baterías de almacenamiento de energía "BESS" se ubica dentro del término municipal de Pedrola, en la provincia de Zaragoza. Este municipio cuenta con plan general de ordenación urbana (P.G.O.U.), así como unas normas subsidiarias vigentes desde el año 2018 y 2022 respectivamente.

El análisis previo de las áreas seleccionadas para la construcción de la instalación indica que se encuentran en un suelo clasificado como **Suelo No Urbanizable Genérico**.

A continuación, se muestra el certificado catastral de la parcela sobre la que se sitúa el punto medio de la instalación es el siguiente:





7.3 RESUMEN DE LA INSTALACIÓN

La instalación consiste en un sistema de almacenamiento integrado principalmente por un conjunto de baterías, sus inversores correspondientes y los centros de transformación que elevan la tensión a los 30 kV del punto de conexión al punto de entrega de energía (POI).

Las baterías tendrán una capacidad de almacenamiento de 25,075 MWh (2h), mientras que los inversores tendrán una potencia instalada de 12,780 MW (60 x 0,213 MW).

El PPC Maestro instalado en planta controlará que la potencia inyectada en el POI no exceda la capacidad máxima de acceso concedida de 23 MW o el valor que en cada momento determine el CECRE.

De la instalación de almacenamiento se evacuará la energía mediante una línea subterránea en 30 kV hasta la subestación SET “Rio Ebro II” 45/30 kV.

Con este motivo, se ejecutará una nueva posición de línea de 30kV a construir en la subestación existente: dicha celda estará dotada de los adecuados mecanismos automáticos de teledisparo, de forma análoga al resto de celdas ya existentes.

La eficiencia creciente de este tipo de sistemas y su flexibilidad está impulsando al mercado a su instalación para mejorar la gestionabilidad de un sistema eléctrico con creciente proporción de energía generada con fuentes de energías renovables.

Almacenar energía cuando existe mayor producción e inyectarla en la red en momentos de mayor demanda es una de las aplicaciones que más beneficiarían al sistema, especialmente a futuro, cuando la penetración de renovables vaya en aumento.

Con base a lo anterior, se presentan las características más importantes de la planta de almacenamiento de baterías “Rio Ebro II Ampliación”, su infraestructura de evacuación hasta la subestación ST “Rio Ebro II” 45/30 kV, así como las modificaciones a realizar en ésta.



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO	VISADO Nº. : VD02743-25A JUN/FECH/2025 15/07/2025
E-VISADO	

Cabe destacar que los equipos seleccionados podrán ser modificados por equipos similares aprovechando las ventajas tecnológicas existentes en el mercado una vez el proyecto esté listo para iniciar construcción.

Estas características se muestran en mayor detalle en la sección dedicada a cada elemento en el Anexo 9 Fichas Técnicas.

A continuación, se muestra una tabla con las principales características de los equipos que conforman la Instalación del módulo de almacenamiento de energía mediante baterías “Rio Ebro II Ampliación”.

DENOMINACION PROYECTO	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”
PROMOTOR	DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS XVI, S.L.
EMPLAZAMIENTO (CENTRO GEOMETRICO DEL RECINTO)	X=644.242 Y=4.623.393 ETRS 89 HUSO 30
CAPACIDAD INSTALADA (2H)	25,075 MWh
POTENCIA NOMINAL INSTALADA DE BATERIAS	12,538 MW
POTENCIA NOMINAL DE INVERSORES	12,780 MW
BATERIAS	
FABRICANTE Y MODELO	LUNA2000-5015-2S (HUAWEI)
TIPO DE BATERIA	Litio Ferrofósfato (LFP)
VOLTAJE DC	1500 V
CAPACIDAD	5,015 MWh
NUMERO DE EQUIPOS	5
CAPACIDAD TOTAL INSTALADA	25,075 MWh (5x5,015 MWh)
INVERSORES	
FABRICANTE Y MODELO	LUNA2000-213KTL-H0 (HUAWEI)
POTENCIA NOMINAL	213KW
VOLTAJE DC	800 V-1500 V
VOLTAJE AC	800 V
NÚMERO DE INVERSORES	60 (12 POR CADA BATERÍA)
POTENCIA TOTAL DE LOS INVERSORES	12,780 MW



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO
“RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO	VISADO Nº. : VD02743-25A JUNIOR FEG 0025 15/07/2025
E-VISADO	

TRANSFORMADORES	
FABRICANTE Y MODELO	HUAWEI STS -6000K-H1
POTENCIA NOMINAL	6800 KVA @40°C
RELACION TRANSFORMACION	30KV / 800 V
NÚMERO TRANSFORMADORES	2 STS 6000 H1
NUMERO DE ENTRADAS DE INVERSORES	30 / CADA STS
CABLEADO BT	
CABLEADO CC (BT)	AL-XZ1 1,5/1,5 kV CC (1,8 kV CC) de aluminio 2x(1x185mm ²)
CABLEADO CA (BT)	AL-XZ1 0,6/1 kV CA (1,2 kV CC) de aluminio 3x(1x150 mm ²)
LINEA EVACUACION MT (30kV)	
ORIGEN-DESTINO	STS 1 – STS 2
TIPO DE LÍNEA	Subterránea
CABLEADO CA (MT)	AI XLPE RHZ1 18/30kV 3x(1x240mm ² AI)
NIVEL DE TENSIÓN	30 kV
LONGITUD LÍNEA	25 m
ORIGEN-DESTINO	STS 2– SET “RIO EBRO II”
TIPO DE LÍNEA	Subterránea
CABLEADO CA (MT)	AI XLPE RHZ1 18/30kV 3x(1x630mm ² AI)
NIVEL DE TENSIÓN	30 kV
LONGITUD LÍNEA	105 m



8. LÍNEA DE EVACUACIÓN/CARGA EN MEDIA TENSIÓN

La línea de evacuación y/o carga de la planta de almacenamiento energético “Rio Ebro II Ampliación” conectará la planta con la subestación “Rio Ebro II” 45/30 kV existente. Discurrirá dentro del término municipal de Pedrola, en la provincia de Zaragoza.

La línea de MT tiene dos tramos. Un primer tramo que une la Isla de Potencia 1 con la Isla de potencia 2 y un segundo tramo que unirá la Isla de potencia 2 con la SET existente “Rio Ebro II” 45/30kV.

Las adecuaciones que habrá que realizar en la subestación serán objeto de este proyecto y se describirá en apartados posteriores.

El detalle de la red de media tensión se muestra en el plano “Conexión Eléctrica - Red de Media Tensión”.

8.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 30 KV

8.1.1 Características principales de la línea

El trazado irá directamente enterrado salvo en los tramos de cruzamiento con caminos municipales y/o viales interiores de la planta, en los cuales se realizará bajo tubo con prisma de hormigón. La zanja se realizará a cielo abierto siempre que el organismo competente conceda permiso. La longitud total de la línea es de 140 metros y la tensión nominal es de 30 kV. El detalle de las diversas secciones de zanjas se muestra en el plano “en el plano “Zanjas y canalizaciones”.



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO
“RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO	VISADO Nº. : VD02743-25A JUN 07/2025 15/07/2025
E-VISADO	

Las características generales de la línea son:

CARACTERÍSTICAS LINEA SUBTERRÁNEA DE TENSIÓN 30KV	
TRAMO 1	
Origen	STS 1
Final	STS 2
Longitud	25 m
Nº Circuitos	1
Sección del conductor	240mm ²
Nº Conductores por fase	1
Conductores por tubo (si aplica)	3
Diámetro del tubo (si aplica)	200 mm
Conexión de pantallas	A tierra en ambos extremos (Solid Bonding)
Tensión Nominal	30kV
Tensión más elevada de red	36kV
Aislamiento del cable	18/30 kV
Frecuencia	50 Hz
TRAMO 2	
Origen	STS 2
Final	Subestación “RIO EBRO II” 45/30 KV
Longitud	105 m
Nº Circuitos	1
Sección del conductor	630 mm ²
Nº Conductores por fase	1
Conductores por tubo (si aplica)	3
Diámetro del tubo (si aplica)	200 mm
Conexión de pantallas	A tierra en ambos extremos (Solid Bonding)
Tensión Nominal	30kV
Tensión más elevada de red	36kV
Aislamiento del cable	18/30 kV
Frecuencia	50 Hz

9. MODIFICACIÓN DE LA SET “RIO EBRO II” 30/45KV

Tal y como se ha mencionado anteriormente, para la conexión de la planta es necesario realizar en la red de distribución una serie de trabajos, según se describe a continuación:

- Conexión y adecuación de nueva celda de línea para recibir la energía procedente de la citada ampliación (almacenamiento), mediante suministro y montaje de la citada celda y elementos auxiliares.

9.1 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

Las características eléctricas de la aparamenta son:

Nivel de tensión del parque	30 kV
Tensión nominal	30 kV _{ef}
Tensión más elevada para el material	36 kV _{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	70 kV _{ef}
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	170 kV _{cr}
Intensidad nominal del embarrado	1.250 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	25 kA
Duración del defecto trifásico	1 s

9.2 CELDAS 30 kV

La celda a instalar será del tipo blindado y encapsulado trifásico con aislamiento de gas hexafluoruro de azufre (SF6). La configuración eléctrica es de simple barra para el embarrado.

El conjunto de celdas el embarrado, está formado por:

- Seis (6) posiciones de línea.
- Una (1) posición de transformador de servicios auxiliares.
- Una (1) posición de transformador de potencia 45/30 kV.
- Dos (2) posiciones de baterías de condensadores.
- Dos (2) posiciones de medida de tensión de barras.

La modificación consistirá en la instalación y adecuación del embarrado de una nueva celda:

- Una (1) nueva posición de línea de ALMACENAMIENTO "RÍO EBRO II" AMPLIACIÓN

A continuación, se describen las características de la nueva celda:

- Tensión nominal de aislamiento: 36 kV
- Tensión de servicio: 30 kV
- Intensidad nominal del embarrado: 1.250 A
- Intensidad nominal derivaciones celdas de línea: 630 A
- Corriente de cortocircuito simétrica admisible: 25 kA

CELDA DE POSICIÓN DE LÍNEA CON MEDIDA DE INTENSIDAD

- Tres (3) detectores de presencia de tensión capacitivos
- Tres (3) transformadores de Intensidad
 - Relación de transformación 300-600 / 1 A
 - Potencia y clase de precisión:
 - 1er devanado 7,5 VA, CI 5P20
- Un (1) Interruptor Automático
 - Nivel de aislamiento 36 kV
 - Intensidad nominal 630 A
 - Poder de corte en cortocircuito 25 kA
 - Capacidad de cierre en cortocircuito 63 kA
- Un (1) Seccionador con Puesta a Tierra
 - Nivel de aislamiento 36 kV
 - Intensidad nominal 630 A
 - Intensidad de corta duración 25 kA
 - Mando de las cuchillas de P.A.T. Manual

Para la medida principal y redundante se instalarán fuera de la celda:

- Tres (3) transformadores de Intensidad toroidales
 - Relación de transformación 300-600 / 5 A
 - Potencia y clase de precisión:
 - 1er devanado 5 VA, CI 0,2s



10. OBRA CIVIL

Cabe destacar que, la obra civil del vial de acceso, la explanación y el recinto vallado, será compartido por dos plantas de almacenamiento de baterías: “Rio Ebro II Ampliación”, objeto de este proyecto y “Rio Ebro II”, objeto de otro proyecto.

La valoración de la obra civil compartida se ha realizado de forma proporcional a la potencia de cada planta.

10.1 DESCRIPCIÓN

El sistema de baterías de almacenamiento de energía se aloja en un recinto vallado en el que habrá que desarrollar diversas obras civiles, para que pueda cumplir las funciones previstas, entre las que destacan las siguientes:

- Explanación y nivelación del terreno.
- Ejecución y/o acondicionamiento de acceso.
- Realización de las zanjas para las redes de MT, redes de BT, control, comunicaciones y tierras.
- Cementación de los equipos que componen el sistema de baterías (contenedores).
- Cementación de los equipos que componen el sistema de inversores (PCS).
- Cementación de los centros de transformación (STS).
- Sistema de drenaje de recogida de aguas pluviales.
- Realización del vallado perimetral.
- Extendido de capa de gravilla de remate (20 cm).



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A JUNIOR 0025 15/07/2025
E-VISADO

10.2 VIAL DE ACCESO

El acceso al sistema de baterías de almacenamiento de energía se realiza desde el vial que se representa en los planos anexos.

Las principales características de este acceso son:

- Anchura útil: mínimo 3,50 m (La explanada estará compactada > 97% P.M.).
- Pendiente inferior al 10%.
- Altura libre que permita el paso de un vehículo de 3,50 m, de altura, con un margen de seguridad de 0,20 m.
- Firme: 30 cm de espesor de zahorra artificial

Para minimizar el impacto ambiental el vial se ejecutará sin asfalto y se revegetarán los taludes de terraplén, en caso de ser necesario, mediante técnicas de hidrosiembra.

10.3 VIALES INTERIORES

Los viales en el interior tendrán 3,5 m de ancho de calzada como mínimo y un firme de 15 cm de espesor de zahorra artificial.



10.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y SUPERFICIES OCUPADAS

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras a fin de conseguir las explanaciones necesarias para el acceso a la zona desde el camino de acceso y para su construcción. El acabado será consonante con la vegetación de la zona.

De acuerdo con el cálculo se tiene:

Cuadro de volúmenes explanada BESS

- Volumen de Desmonte (1/1)..... 0 m³
- Volumen de Terraplén (3/2) 3.269,83 m³
- Volumen de Tierra Vegetal (0,30 m)..... 1.278,50 m³
- Volumen de Grava (0,20 m) 609,93 m³
- Cota de explanada 327,20 m

Cuadro de volúmenes vial de acceso

- Volumen de Desmonte (1/1)..... 1,63 m³
- Volumen de Terraplén (3/2) 12,30 m³
- Volumen de Tierra Vegetal (0,40 m) 24,21 m³
- Volumen de firme (0,30 cm) 25,53 m³

Cuadro de volúmenes cimentaciones

- Volumen de excavación..... 101,57 m³

Cuadro de superficies Ocupadas

- Explanada BESS 4.272,29 m²
 - Vial de Acceso 90,59 m²
- SUPERFICIE TOTAL OCUPACIÓN 4.362,88 m²**

10.5 TABLA DE BALANCE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

A continuación, se muestra una tabla con el balance de la cantidad de tierra para el vertedero externo, y/o la cantidad de tierra que se necesita de préstamo, la obra civil de la Planta de Almacenamiento “Rio Ebro II Ampliación”.

PLANTA ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”	VOLUMEN (m ³)				Superficie (m ²)
	Desmonte	Terraplén	Tierra vegetal	Firme	
Vial de acceso	1,63	12,30	24,21	25,53	90,59
Explanada BESS	0	3.269,83	1278,50	609,93	4.272,79
Cimentaciones	101,57	-	-	-	-
Zanjas BT/MT	160,78	91,95	-	-	-
TOTAL	263,98	3.374,08	1.302,71	635,46	4.362,68

Cabe destacar, que el vial de acceso y la explanación, será compartido por dos plantas de almacenamiento de baterías: “Rio Ebro II Ampliación”, objeto de este proyecto y “Rio Ebro II”, objeto de otro proyecto.

La valoración de la obra civil compartida se ha realizado de forma proporcional a la potencia de cada planta, tal y como puede comprobarse en el documento de presupuesto.

Como se puede comprobar en la tabla de balance de tierras, no habrá excedente de tierras que llevar a vertedero, necesitaremos importar 2.917 m³ para la ejecución de la planta de almacenamiento y 636 m³ de préstamo para los firmes.



10.6 CANALIZACIONES

Las zanjas serán ejecutadas por parte del contratista de obra civil y tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas Media y Baja tensión, los cables de control y la red de tierras que interconectan los distintos contenedores entre sí y con los equipos externos ubicados en el edificio de control de la Subestación.

10.6.1 Canalizaciones de CC de las baterías a los inversores

El cable de corriente continua desde los módulos de baterías hasta los inversores irá bajo una zanja entubada directamente enterrada. El cable irá a una profundidad de 0,7 m. En su interior de cada tubo se alojarán los cables de corriente alterna, de control y comunicaciones, tendidos en tubos de PVC de diámetro 160 y 63mm de diámetro respectivamente, embebidos en una capa de arena tamizada de 0,40 m de espesor.

La zanja se rellenará con materiales seleccionados procedentes de la excavación debidamente compactados. A 20 cm de profundidad se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación “Canalización Eléctrica”.

Le sección de la zanja se muestra con detalle en el plano “Zanjas y canalizaciones”.

10.6.2 Canalizaciones de CA los inversores a las Estaciones de Transformación

En este caso, la profundidad mínima del cable será de 0,7 m para zanjas de hasta 6 circuitos y 1 m en zanjas de 12 circuitos. En su interior se alojarán los cables de corriente alterna, de control y comunicaciones, embebidos en una capa de arena tamizada de 0,30 m de espesor para las de 6 circuitos y 0,60 m de espesor para las de 12 circuitos.

La zanja se rellenará con materiales seleccionados procedentes de la excavación debidamente compactados. A 20 cm de profundidad se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación “Canalización Eléctrica”.

Le sección de la zanja se muestra con detalle en el plano “Zanjas y canalizaciones”.



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO	VISADO Nº. : VD02743-25A JUN 2025 15/07/2025
E-VISADO	

10.6.3 Canalizaciones de CA para los Servicios Auxiliares

Aquí se distinguen dos tipos de canalizaciones diferentes. Por una parte las que unen el DTS con la STS, y por otra parte las que unen cada ESS con el DTS correspondiente.

La profundidad del cable será de 0,7 m, y dependiendo del número de circuitos irá variando el ancho de la zanja. Como en el resto de canalizaciones los cables estarán embebidos en una capa de arena tamizada de 0,30 m de espesor.

La zanja se llenará con materiales seleccionados procedentes de la excavación debidamente compactados. A 20 cm de profundidad se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación “Canalización Eléctrica”.

Le sección de la zanja se muestra con detalle en el plano “Zanjas y canalizaciones”.

10.6.4 Canalizaciones de MT

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de 10 cm de arena tamizada, sobre ésta se tenderán los cables de potencia para ser recubiertos posteriormente con una capa de 30 cm de arena tamizada.

La zanja se llenará con materiales seleccionados procedentes de la excavación debidamente compactados.

A 50 cm de profundidad se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación “Canalización Eléctrica de Alta Tensión”.

El cable de tierras se colocará en el fondo de la zanja en todos los casos. Los cables de comunicaciones y los de control irán próximos a los cables de Media Tensión.

Le sección de la zanja se muestra con detalle en el plano “Zanjas y canalizaciones”.



10.7 CIMENTACIONES

10.7.1 ESS

El armario de baterías se instala sobre dos zapatas corridas, el tamaño de la cimentación debe cumplir los requisitos de la capacidad portante del suelo que soporta la estructura.

La profundidad de la cimentación debe alcanzar el estrato portante con la suficiente capacidad portante, la capacidad portante debe determinarse con referencia al informe del estudio geológico. La superficie del suelo debe ser sólida y plana, sin riesgo de hundimiento o deslizamiento.

El detalle de la cimentación del contenedor de Baterías se muestra en el plano “Contenedor de Baterías ESS”.

10.7.2 Estructura inversores

Los inversores se instalarán sobre una estructura metálica. Esta estructura, a su vez, se apoya en zapatas corridas, el tamaño de la cimentación debe cumplir los requisitos de la capacidad portante del suelo que soporta la estructura.

La profundidad de la cimentación debe alcanzar el estrato portante con la suficiente capacidad portante, la capacidad portante debe determinarse con referencia al informe del estudio geológico. La superficie del suelo debe ser sólida y plana, sin riesgo de hundimiento o deslizamiento.

El detalle de la cimentación de las estructuras metálicas de los inversores se muestra en el plano “Inversores PCS”.

10.7.3 STS

El STS se instala sobre dos zapatas corridas, el tamaño de la cimentación debe cumplir los requisitos de la capacidad portante del suelo que soporta la estructura.

La profundidad de la cimentación debe alcanzar el estrato portante con la suficiente capacidad portante, la capacidad portante debe determinarse con referencia al informe del estudio geológico. La superficie del suelo debe ser sólida y plana, sin riesgo de hundimiento o deslizamiento.

El detalle de la cimentación del STS se muestra en el plano “STS”.

10.8 CIERRE DEL RECINTO

Todo el recinto de la zona de almacenamiento estará protegido por un cierre de malla metálica para evitar el acceso a la misma de personas ajenas al servicio. En los planos correspondientes puede apreciarse la disposición adoptada.

La altura del cierre será como mínimo de 2,2 m de acuerdo a lo especificado en el punto 3.1 de la ITC-RAT 15, del Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos.

11. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Las afecciones a propietarios motivadas por la construcción del módulo de almacenamiento de energía mediante baterías "Rio Ebro II Ampliación" pueden consultarse en la siguiente tabla:

Descripción Ocupación		DATOS DE LA FINCA						SUPERFICIE AFECTADA
		Término Municipal	Naturaleza del terreno	Nº Polígono Catastral	Nº Parcela Catastral	Nº Parc. Catast.	Superficie parcela (m ²)	
Ocupación permanente	Plataforma BESS	Pedrola	Agrario	106	31	50205A10600031	38.892	1.709,20
	Vial acceso BESS	Pedrola	Agrario	106	31	50205A10600031	38.892	13,60
	Zanja	Pedrola	Agrario	106	31	50205A10600031	38.892	5,26
		Pedrola	Agrario	8	9002	50205A00809002	2.436	2,25
		Pedrola	Agrario	8	3	50205A00800003	1.290.590	1,48
Ocupación temporal	Servidumbre de paso (Zanja)	Pedrola	Agrario	106	31	50205A10600031	38.892	22,34
		Pedrola	Agrario	8	9002	50205A00809002	2.436	20,20
		Pedrola	Agrario	8	3	50205A00800003	1.290.590	8,36

Cabe destacar que, la ocupación de la plataforma, vial de acceso y la zanja, será compartido por las plantas "Río Ebro II" y "Río Ebro II Ampliación".

La cuantificación reflejada en la tabla de la RBDA, se ha realizado de forma proporcional a la potencia de cada planta.



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A JUN/FECH/2025 15/07/2025
E-VISADO

12. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

La totalidad de la instalación de almacenamiento de energía mediante baterías “Río Ebro II Ampliación” está ubicada en el término municipal de Pedrola, en la provincia de Zaragoza..

El sistema de baterías de almacenamiento de energía se alojará en un recinto vallado que necesitará de las siguientes instalaciones.

- Realización de las zanjas para las redes de MT, redes de BT, control, comunicaciones y tierras.
- Plataforma de Planta de baterías
- Vial de acceso a la Planta de baterías



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A JUN/FE/2025 15/07/2025
E-VISADO

13. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la presente separata, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento de la instalación de almacenamiento mediante baterías “Instalación Almacenamiento Rio Ebro II Ampliación”, sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportuna.

Zaragoza, Julio de 2025
El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



DOCUMENTO Nº2

PLANOS



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO
“RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD02743-25A
DE FEBRERO : 15/07/2025

E-VISADO

JUN

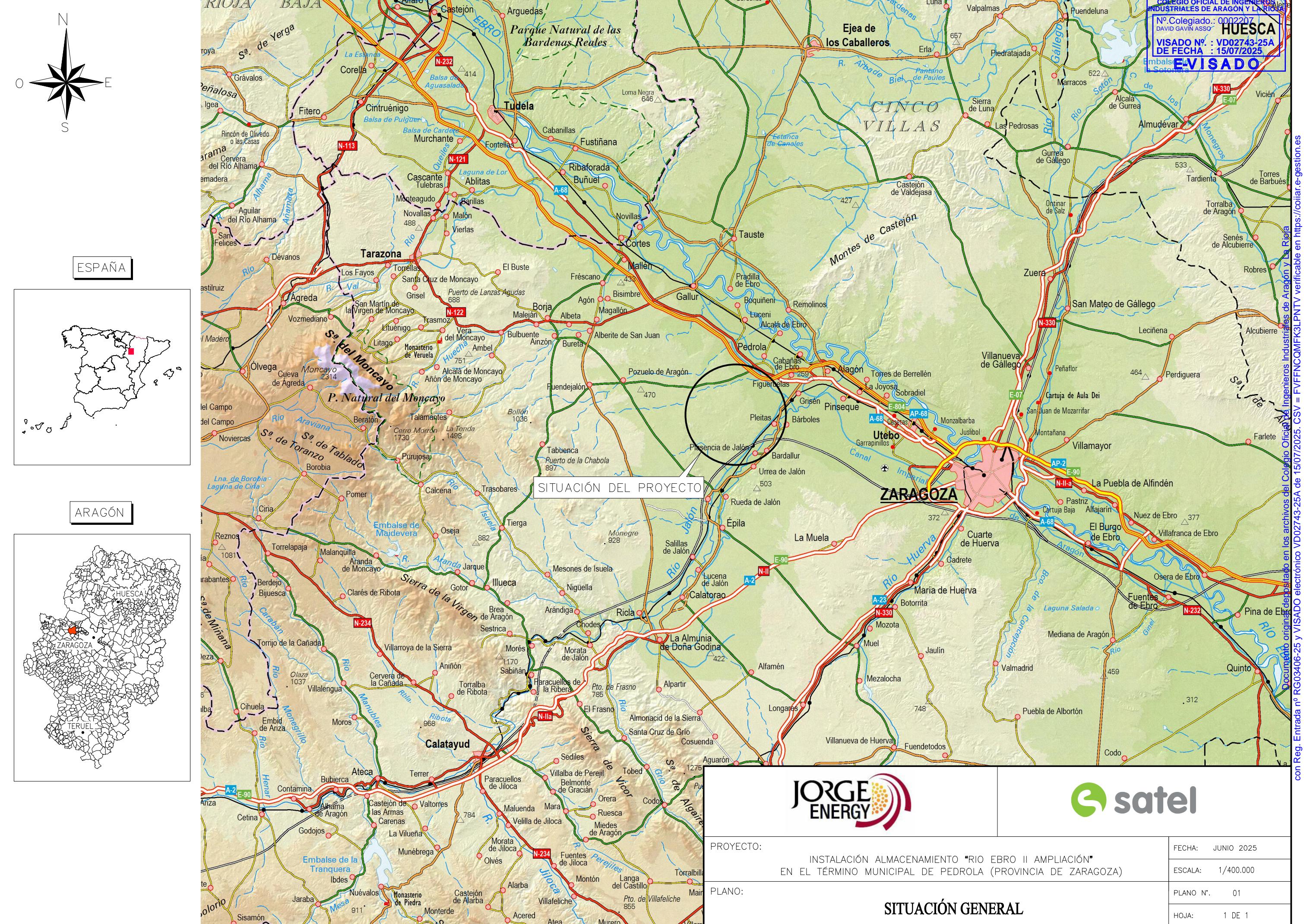
Número	Título
01	SITUACIÓN GENERAL
02	EMPLAZAMIENTO
03	PLANTA GENERAL IMPLANTACIÓN
04	CONTENEDOR BATERIAS ESS
05	PLANTA EDIFICIO CELDAS SET

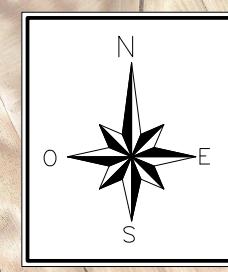
Zaragoza, Julio de 2025

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.





T.M. PEDROLA

C.RTA. CV-620

CAMINO DE LOS PELADOS

CAMINO DEL TOLLO

CAMINO DE PEDROLA
A PLENCIA DE JALONAEROGENERADOR "REA-02"
PE "RIO EBRO II AMPLIACIÓN"SISTEMA DE BATERÍAS
DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA
"RIO EBRO II AMPLIACIÓN"VALLADO
"RIO EBRO II" Y
"RIO EBRO II AMPLIACIÓN"SISTEMA DE BATERÍAS
DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA
"RIO EBRO II"
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)AEROGENERADOR "REA-01"
PE "RIO EBRO II AMPLIACIÓN"ACCESO
"RIO EBRO II" Y
"RIO EBRO II AMPLIACIÓN"
SET "RIO EBRO II 30/45kV"
EXISTENTEAEROGENERADOR "REA-03"
PE "RIO EBRO II AMPLIACIÓN"LINEA ELÉCTRICA
LINEA ELÉCTRICA

CAMINO DE LOS PELADOS

AEROGENERADOR "REA-05"
PE "RIO EBRO II AMPLIACIÓN"AEROGENERADOR "REA-04"
PE "RIO EBRO II AMPLIACIÓN"COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207

DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº. : VD02743-25A
DE FECHA : 15/07/2025

E-VISADO



PROYECTO:

INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "RIO EBRO II AMPLIACIÓN"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PEDROLA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: JUNIO 2025

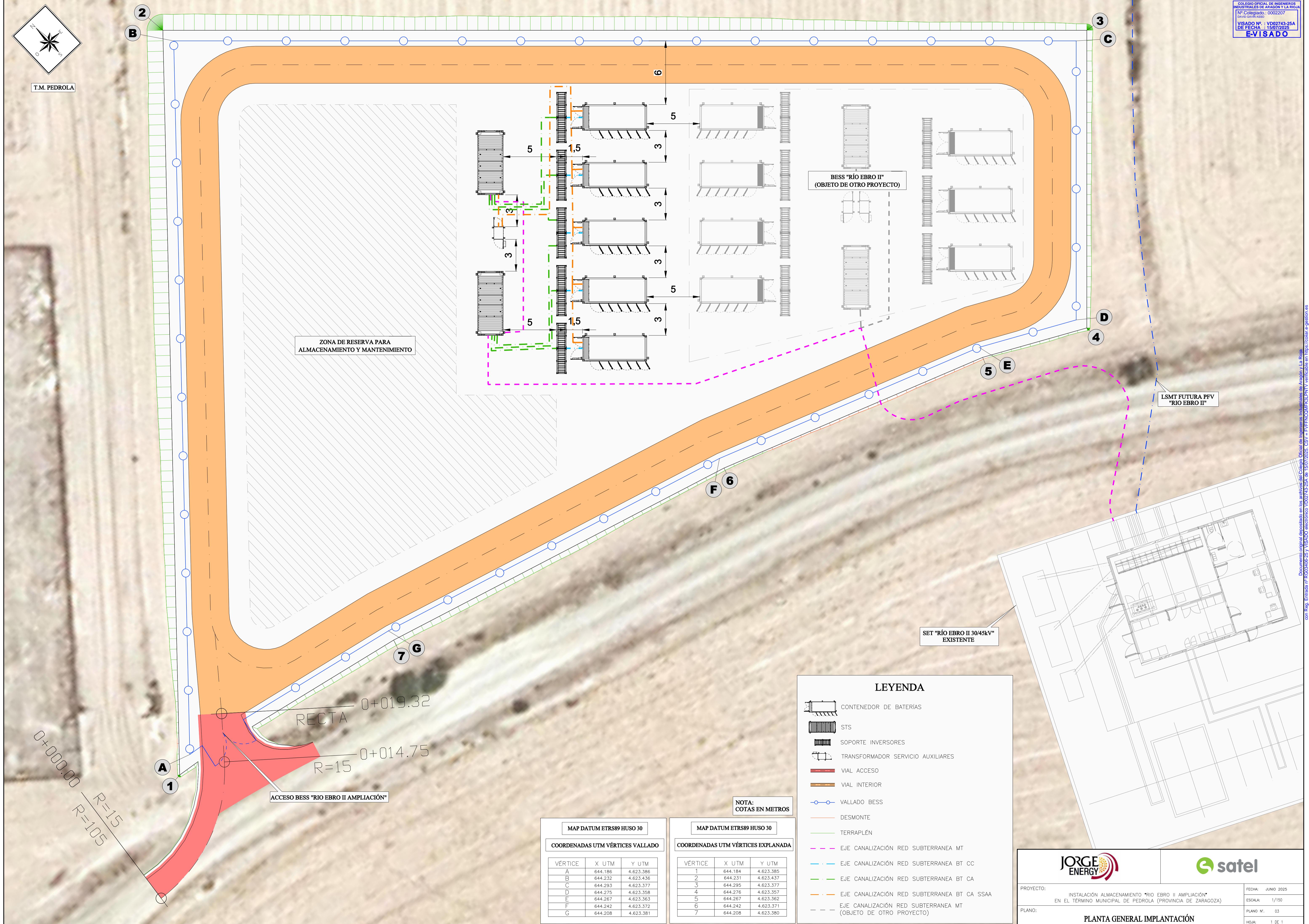
PLANO:

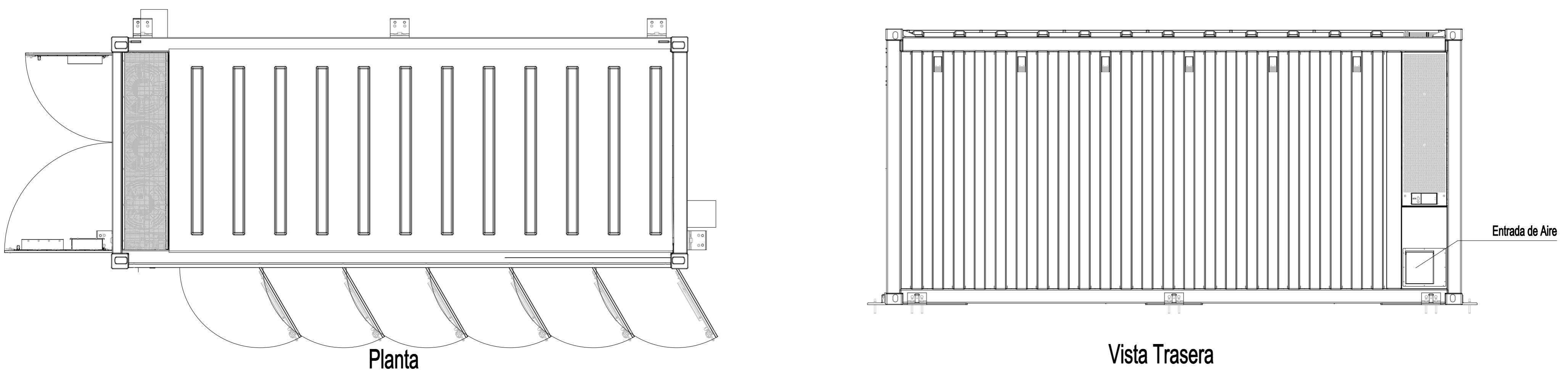
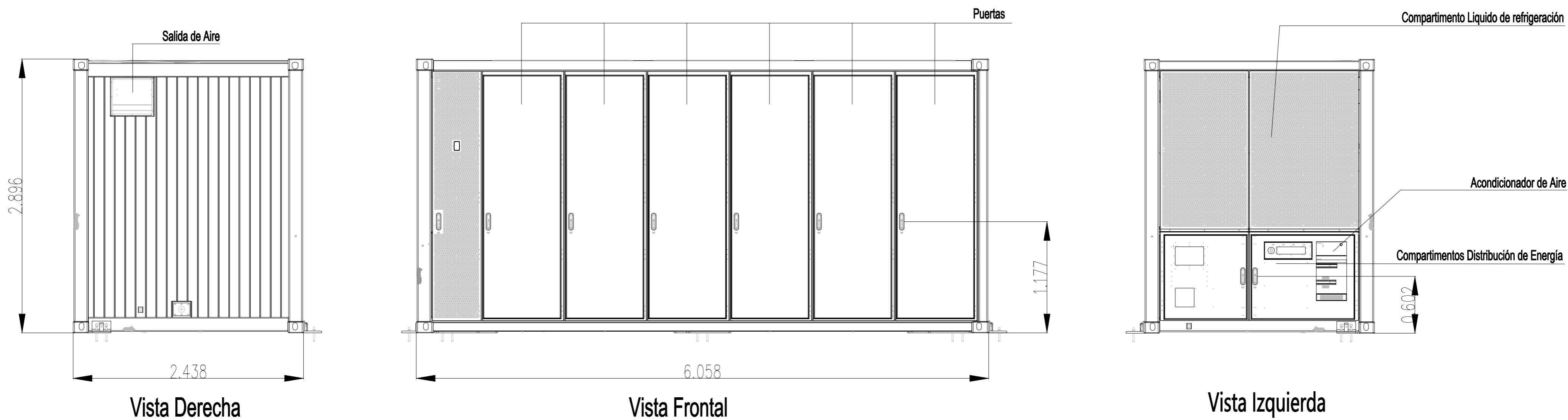
EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1/10.000

PLANO N.º. 02

HOJA: 1 DE 1





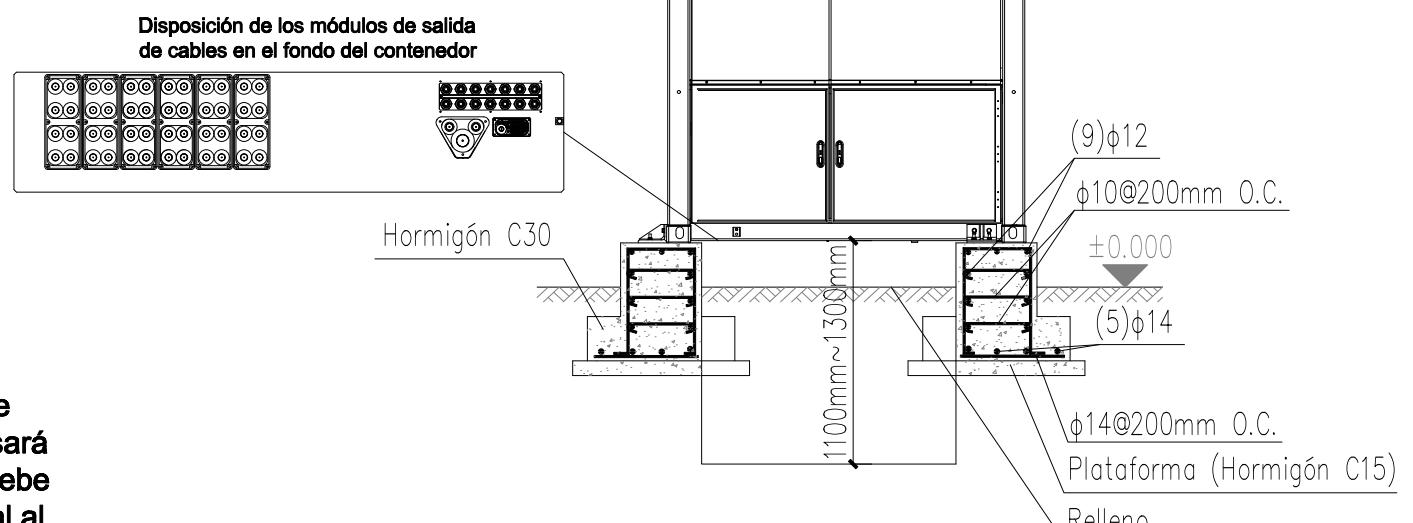
NOTA: COTAS EN METROS

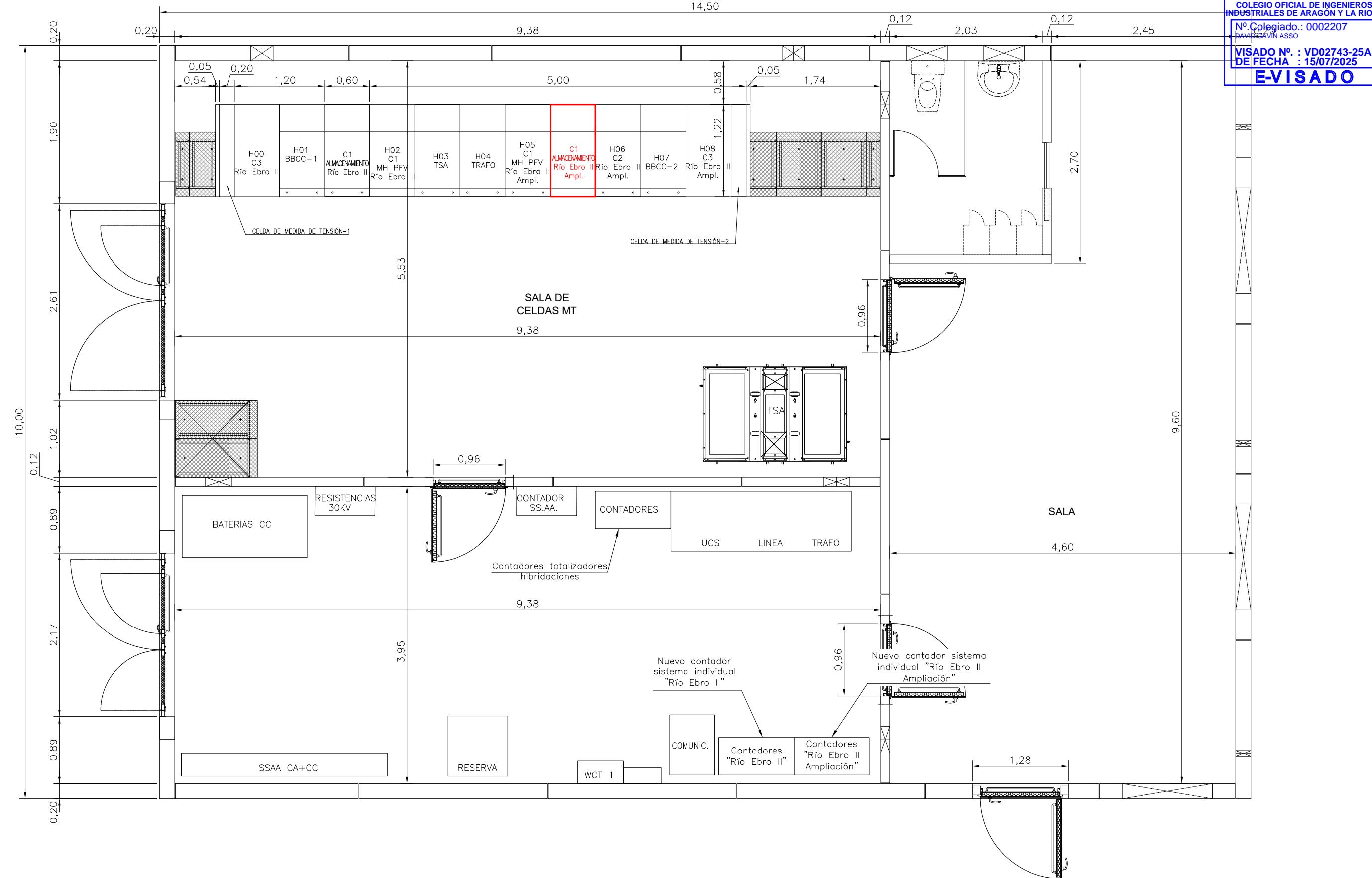
JORGE ENERGY	satel
PROYECTO:	FECHA: JUNIO 2025
INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "RÍO EBRO II AMPLIACIÓN"	ESCALA: S/E
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PEDROLA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	PLANO N.º: 06
PLANO:	HOJA: 1 DE 2
CONTENEDOR DE BATERÍAS ESS	



Notas:

- Este dibujo es sólo para referencia. El dibujo detallado está sujeto al diseño de ingeniería real.
- El peso total del ESS no debe exceder las 45 toneladas.
- El suelo de cimentación debe ser un estrato de suelo natural no perturbado y el valor característico de la capacidad de carga de la cimentación debe ser mayor o igual a 100 kPa. Si la capa de suelo en la elevación de diseño no cumple con los requisitos, se escavará hasta la capa de suelo que cumpla con los requisitos y se usará arena y grava en una proporción de 3:7 para llenar hasta la elevación de diseño. El espesor de cada capa debe ser menor o igual a 300 mm. El ancho de cada lado de la superficie inferior de la relleno debe ser mayor o igual al ancho del lado de la base correspondiente más 1,2 veces el espesor total del relleno. El factor de compactación del relleno debe ser mayor o igual a 0,97.
- El grado de hormigón de la cimentación es C30. El espesor del revestimiento debe ser de al menos 50 mm. El grado de hormigón de la plataforma es C15. Los cuatro lados de la plataforma son 100 mm más anchos que la base.
- Después de excavar los cimientos, evite que entre agua. Si entra agua en los cimientos, excavé y rellene las partes afectadas.
- El error de elevación de la superficie superior de la cimentación (columna) debe ser menor o igual a 5 mm.
- Los cimientos deben estar por encima del nivel de agua histórico más alto del área local y el ESS debe estar al menos a 300 mm sobre el nivel del suelo.
- Construya instalaciones de drenaje según las condiciones geológicas locales y los requisitos de drenaje municipal para garantizar que no se acumule agua en los cimientos del equipo.





PROYECTO:

INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "RÍO EBRO II AMPLIACIÓN"
EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PEDROLA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: JUNIO 2025

ESCALA: 1 / 50

PLANO:

PLANTA EDIFICIO CELDAS SET

PLANO N°. 19

HOJA: 1 DE 1

NOTA:

1.- COTAS EN METROS. ELEVACIONES EN METROS

- ELEMENTOS EXISTENTES
- ELEMENTOS A INSTALAR



DOCUMENTO Nº3

PRESUPUESTO



ÍNDICE DOCUMENTO Nº 3

1. OBRA CIVIL DE LA PLANTA DE BATERIAS	1
1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PLATAFORMA	1
1.2 CIMENTACIONES	2
2. ZANJAS	3
2.1 ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN	3
2.2 ZANJAS DE BAJA TENSIÓN	4
3. ELEMENTOS DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO.....	5
4. RED MT/BT, TIERRAS Y COMUNICACIONES	6
4.1 CABLEADO Y ACCESORIOS DE MT	6
4.2 CABLEADO Y ACCESORIOS DE BT	7
4.3 SISTEMA DE PAT	7
4.4 VARIOS	7
5. SEGURIDAD Y CONTROL.....	8
6. ADECUACIÓN DE LA SET "RIO EBRO II" 45/30KV	9
6.1 INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS	9
6.2 SUPERVISIÓN, PRUEBAS Y NUEVA P.E.S	9
6.3 INSTALACIÓN DE NUEVA CELDA	9
6.4 RED DE TIERRAS	9
6.5 CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	10
7. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	11
8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	12
9. CONTROL DE CALIDAD.....	13
10. RESUMEN DE PRESUPUESTO	14

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;"> N.º Colegiado.: 0001207 DAVID GAVIN ASSO </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;"> VISADO N.º : VD02743-25A JUNIEPCP2025 15/07/2025 </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;"> E-VISADO </div>
---	--	--

1. OBRA CIVIL DE LA PLANTA DE BATERIAS

Cabe destacar, que el vial de acceso, la explanación, y el recinto vallado, será compartido por dos plantas de almacenamiento de baterías: “Rio Ebro II Ampliación”, objeto de este proyecto y “Rio Ebro II”, objeto de otro proyecto.

La valoración de la obra civil compartida se ha realizado de forma proporcional a la potencia de cada planta.

1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PLATAFORMA

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.1.1	1,00	P.A.	Estudio Geotécnico del terreno en cualquier tipo de suelo. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de las cimentaciones. Incluye Estudio Geoeléctrico para la determinación de parámetros requeridos para diseñar sistema de PAT del sistema BESS	2.600,00	2.600,00
1.1.2	1,00	P.A.	Estudio Topográfico de detalle, a escala mínima 1:100, que incluirá la representación al menos de: <ul style="list-style-type: none"> - Dimensiones y detalles de todo lo que aparezca en los mismos, edificaciones, escolleras, escombros, pasos de agua, servicios existentes, canalizaciones y el resto de servicios afectados. El ámbito del levantamiento a realizar cubrirá la zona de la instalación y al menos un perímetro de 10 m. - Viales y caminos existentes en la ubicación de la instalación. - Linderos de los terrenos e identificación de parcelas colindantes. Se compararán estas lindes con el plano catastral. - Reportaje fotográfico de la zona a estudiar. Se han de dejar bases fijas, lo mejor definidas y protegidas que sea posible, para evitar problemas en los replanteos de la fase de construcción. Todo ello recogido en el correspondiente informe que incluirá las coordenadas relativas y/o absolutas de las mismas.	1.800,00	1.800,00
1.1.3	1.745,35	m ²	Limpieza y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros ≥ 10cm) y arbustos incluido destoconado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, vertedero o gestor autorizado, incluso canon de vertido.	0,70	1.221,75
1.1.4	521,08	m ³	Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos para ejecución de camino (30 cm de profundidad), con p.p. de medios auxiliares.	2,50	1.302,71
1.1.5	0,65	m ³	Excavación en cualquier tipo de terreno para ejecución de camino y explanada, totalmente terminado con taludes de pendientes 1/1, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	3,10	2,02
1.1.6	1.370,39	m ³	Terraplén , para ejecución de camino y explanada, con productos de la excavación o de préstamo, totalmente finalizado (95% P.M.), con formación de taludes de pendiente 3/2, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	4,25	5.824,17
1.1.7	10,21	m ³	Base granular ZA-20 98% PM 15 cm. Formación de firme viales, de 15 cm de espesor de zahorra artificial, incluso extendido, humidificación y compactado hasta un 98% PM. Ejecutado según PG-3	27,30	278,79
1.1.8	243,97	m ³	Suministro y extendido de capa de grava de espesor 20 cm extendida en la plataforma con una granulometría 20/40 totalmente terminada.	19,20	4.684,26
TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS VIALES Y PLATAFORMA					17.713,70



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 00012207	DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A	JUNIEPCP2025 15/07/2025
E-VISADO	

1.2 CIMENTACIONES

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.2.1	101,57	m ³	Excavación en cualquier tipo de terreno para ejecución de zapatas de la cimentación de contenedores de baterías, centros de transformación y estructuras de inversores. Totalmente terminado con taludes de pendientes 1/1, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	3,10	314,87
1.2.2	36	Ud.	Cimentacion Postes de Vallado Cimentación de hormigón en masa en forma de dados de 30 x 30 x 50 cm , realizada con hormigón HM-20 fabricado en central y vertido desde camión.	10,00	360,00
1.2.3	101,57	m ³	Hormigonado de zapatas Suministro, transporte y puesta en obra de hormigón armado para cimentaciones de equipos. Hormigón tipo HA-C25/30, incluida parte proporcional de armadura B 500 SC, elaboración de ferralla, replanteo, encofrado, aperturas de huecos para paso de instalaciones y material o medios auxiliares necesarios, segun proyecto.	438,00	44.487,66
TOTAL CIMENTACIONES.....					45.162,53

TOTAL OBRA CIVIL PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE BATERIAS....	62.876,23
--	------------------



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO	VISADO Nº. : VD02743-25A JUNIEPCP2025 15/07/2025 E-VISADO

2. ZANJAS

Siempre que sea posible el tramo de zanja de Media Tensión será compartido por dos plantas de almacenamiento de baterías: “Rio Ebro II Ampliación”, objeto de este proyecto y “Rio Ebro II”, objeto de otro proyecto.

La valoración de la obra civil compartida de la zanja de Media Tensión se ha realizado de forma proporcional a la potencia de cada planta.

2.1 ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.1.1	50,00	m	Canalización 1C MT directamente enterrada. Zanja de 40x110 cm para cables MT, para la instalación de 1 circuito MT directamente enterrado. Incluye cama de arena fina para asentamiento de cables, relleno con material de la excavación y zahorras compactadas, placa de protección y cinta de señalización, así como p.p. de retirada y transporte de sobrantes y residuos a vertedero autorizado, limpieza, maquinaria y herramientas, materiales, medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares, memoria y planos, totalmente terminado.	20,00	1.000,00
2.1.2	30,00	m	Canalización 2C MT directamente enterrada. Zanja de 80x110 cm para cables MT, para la instalación de 2 circuitos MT directamente enterrados. Incluye cama de arena fina para asentamiento de cables, relleno con material de la excavación y zahorras compactadas, placa de protección y cinta de señalización, así como p.p. de retirada y transporte de sobrantes y residuos a vertedero autorizado, limpieza, maquinaria y herramientas, materiales, medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares, memoria y planos, totalmente terminado.	25,00	750,00
2.1.3	6,00	m	Canalización 2C MT Cruce zanja hormigonada (tubos PEAD: 3x(D=200mm) y 3x(90 mm), hormigón HM-20). ejecutados en hormigón HM-20 incluyendo excavación y preparación del terreno, y partes proporcionales de medios auxiliares,suministro e instalacion de tubos, totalmente terminado.	75,00	450,00
2.1.4	5,00	Ud.	Hitos de señalización de zanja cada 20 m. Mojones de hormigón prefabricados de medidas 120x120x900 mm, empleados para señalización de zanjas de cables, incluyendo aporte, suministro y colocación del mismo, p.p. de excavación manual de medidas 200x200x400.	39,78	198,90
TOTAL ZANJAS DE MT.....					2.398,90



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "RIO EBRO II AMPLIACIÓN"

2.2 ZANJAS DE BAJA TENSIÓN

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.2.1	50,00	m	Canalización de hasta 12 circuitos BT CC Canalización subterránea hasta 12 circuitos de cables de Baja Tensión que unen los inversores con las baterías (ESS), incluyendo obra civil necesaria como: excavación de una zanja de dimensiones variables en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos y/o manuales, tubos de PE de 200 mm de diámetro para cables de CC, cama de arena fina para asentamiento cables, relleno con material de la excavación y zahorias compactadas, placa de protección y cinta de señalización, así como p.p. de retirada y transporte de sobrantes y residuos a vertedero autorizado, limpieza, maquinaria y herramientas, materiales, medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares, memoria y planos, totalmente terminado.	12,00	600,00
2.2.2	25,00	m	Canalización de 6 circuitos BT CA (800V) Canalización subterránea hasta 6 circuitos de cables de Baja Tensión que unen los inversores con el centro de transformación (STS), incluyendo obra civil necesaria como: excavación de una zanja de dimensiones variables en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos y/o manuales, cama de arena fina para asentamiento cables, relleno con material de la excavación y zahorias compactadas, placa de protección y cinta de señalización, así como p.p. de retirada y transporte de sobrantes y residuos a vertedero autorizado, limpieza, maquinaria y herramientas, materiales, medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares, memoria y planos, totalmente terminado.	10,00	250,00
2.2.3	45,00	m	Canalización de 12 circuitos BT CA (800V) Canalización subterránea hasta 12 circuitos de cables de Baja Tensión que unen los inversores con el centro de transformación (STS), incluyendo obra civil necesaria como: excavación de una zanja de dimensiones variables en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos y/o manuales, cama de arena fina para asentamiento cables, relleno con material de la excavación y zahorias compactadas, placa de protección y cinta de señalización, así como p.p. de retirada y transporte de sobrantes y residuos a vertedero autorizado, limpieza, maquinaria y herramientas, materiales, medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares, memoria y planos, totalmente terminado.	16,00	720,00
2.2.4	52,00	m	Canalización de hasta 5 circuitos BT CA para SSAA Canalización subterránea para hasta 5 circuitos de cables de Baja Tensión que unen las baterías con el transformador de Servicios Auxiliares (DTS) (400V) y el transformador de Servicios Auxiliares (DTS) con el centro de transformación (STS) (800V), incluyendo obra civil necesaria como: excavación de una zanja de dimensiones variables en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos y/o manuales, cama de arena fina para asentamiento cables, relleno con material de la excavación y zahorias compactadas, placa de protección y cinta de señalización, así como p.p. de retirada y transporte de sobrantes y residuos a vertedero autorizado, limpieza, maquinaria y herramientas, materiales, medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares, memoria y planos, totalmente terminado.	11,00	572,00
TOTAL ZANJAS DE BT.....					2.142,00
TOTAL ZANJAS					5.005,68

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA </div> <div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px;"> Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO </div> <div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px;"> VISADO N.º : VD02743-25A JUNIEPCP2025 15/07/2025 E-VISADO </div>
---	--	---

3. ELEMENTOS DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.1	5,00	Ud.	Batería de Contenedores LUNA2000-5015-2S 2,508 kW. Incluyendo Sistema de extinción de incendios Novec 1230 con gas y cilindros. Incluido el suministro, instalación, medios auxiliares necesarios y mano de obra necesaria.	496.572,61	2.482.863,05
3.2	60,00	Ud.	Inversor PCS LUNA2000-213KTL-H0 Inversor Huaw ei-LUNA2000-213KTL de potencia nominal igual a 213 kVA. Incluido el suministro, instalación, estructura de soporte, medios auxiliares necesarios y mano de obra necesaria.	4.037,38	242.242,60
3.3	1,00	Ud.	Smart ACU 2000D D-11 Armario de Distribución de potencia SmartACU200-D-11. Controlador de matriz (800 VCA, 2xPID, 1xCCO, 2x8T4SN) telecontrol para gestión integral de la planta de Baterías que se conectará al SCADA de la SET. Incluido suministro, instalación y puesta en marcha	1.127,75	1.127,75
3.4	2,00	Ud.	Centro de Transformación STS-6000K-H1 6.800 kVA Incluye, suministro e instalación de Centro de Transformación (STS) de 34 entradas de BT 30/0,8 kV eficiencia AA. TR CE Dy11y11, DVC/DCV.L, 20 KA LV1+CE , 5 kVA 0,8/0,4 kV Aux. TR.interlocking. Debidamente montados y conexionados los equipos descritos en la memoria.	56.218,09	112.436,18
3.5	1,00	Ud.	Transformador de SSAA de las Baterías (DTS) Incluye, suministro e instalación de DTS. Potencia nominal de transformador (0,8/ 0,4 kV): 210 kVA a 40°C Conexión Dyn11-tipo II. Debidamente montados y conexionados los equipos descritos en la memoria.	4.951,65	4.951,65
3.6	1,00	Ud.	Aparamenta de MT. Actualización a aparmanta de MT tipo CCV o CVC	2.552,57	2.552,57
3.7	1,00	P.A.	Materiales Auxiliares ESS. Materiales auxiliares recomendados para la instalación de BESS.	6.873,11	6.873,11
3.8	4,00	Ud.	Smart IMD	1.091,37	4.365,47
3.9	2,00	Ud.	Puesta en Marcha Standard de STS. Supervisión durante la instalación, la puesta en marcha, la aceptación, prueba, entrenamiento incluido por JUPITER / STS	1.911,61	3.823,22
3.10	5,00	Ud.	Supervisión de Puesta en Marcha de la LUNA2000-5015-2S 2,508 kW. supervisión durante la instalación, BESS, LUNA2000 series por unidad.	3.201,35	16.006,74
TOTAL ELEMENTOS DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO				2.877.242,34	

TOTAL ELEMENTOS DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO	2.877.242,34
---	---------------------



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 00002207	DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A	JUNIEPCP2025 15/07/2025
E-VISADO	

4. RED MT/BT, TIERRAS Y COMUNICACIONES

4.1 CABLEADO Y ACCESORIOS DE MT

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.1.1	25,00	m	Suministro y tendido de cable tripolar MT tipo RH5Z1-OL 18/30 kV 3x(1x240 mm ² Al). Según normas, especificaciones y conforme a planos.	26,50	662,50
4.1.2	105,00	m	Suministro y montaje de cable tripolar MT tipo RH5Z1-OL 18/30 kV 3x(1x630 mm ² Al). Según normas, especificaciones y conforme a planos.	44,50	4.672,50
4.1.3	130,00	m	Línea de transmisión de señales y datos para control, maniobra y automatismos, a base de manguera de fibras monomodo de 9/125 micras , armadura de fibra de vidrio, con 8 fibras, tipo holgado.	7,00	910,00
4.1.4	2,00	Ud.	Juego de 3 terminales unipolares , suministro e instalación de conectores apantallados y atornillables para conexión a celdas de centro de transformación (STS) o a celdas SET para cable 18/30 kV tipo RH5Z1-OL 240 mm ² según normas y especificaciones.	478,00	956,00
4.1.14	2,00	Ud.	Juego de 3 terminales unipolares , suministro e instalación de conectores apantallados y atornillables para conexión a celdas de centro de transformación (STS) o a celdas SET para cable 18/30 kV tipo RH5Z1-OL Al 630 mm ² según normas y especificaciones.	550,00	1.100,00
4.1.6	1,00	Ud.	Conektorización de las fibras ópticas para conexión del Smart ACU del STS a SET. Incluyendo los conectores para 8 fibras por cada cable que entra en el Smart ACU, caja de conejorización con capacidad para 24 unidades, rabillos (pig-tails) de interconexión entre la caja anterior y los conectores del equipo de comunicaciones del armario de control de BT. Incluye el suministro de 8 latiguillos de empalme (hembrilla-hembra) por cada puenteo de lazo de F.O. Incluso los necesarios para el conexionado en equipos de comunicaciones de la subestación y la ejecución de los empalmes de fibra óptica necesarios.	2.500,00	2.500,00
TOTAL CABLEADO Y ACCESORIOS MT					10.801,00

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;"> Nº.Colegiado.: 0001207 DAVID GAVIN ASSO </div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;"> VISADO Nº. : VD02743-25A JUNIEPCP2025 15/07/2025 E-VISADO</div>
---	--	--

4.2 CABLEADO Y ACCESORIOS DE BT

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.2.1	600,00	m	Suministro e instalación de cable de CC para conexión de racks de baterías con inversores mediante AL XZ1 2x(1x185 mm²) de aluminio y nivel de aislamiento de 1,8 kV DC libre de halógenos. Instalación entubada en canalización directamente enterrada, según planos. Incluido terminales de conexión, conexión a cuadro de BT de batería, colocación de prensastopa y sellado con espuma. Pequeña partida de material de fijación, medida la unidad de obra funcionando. Se incluye verificación de polaridad, continuidad y aislamiento.	40,00	24.000,00
4.2.2	1.200,00	m	Suministro e instalación de cable de CA (800 V) para conexión de inversores con centro de transformación (STS) mediante AL XZ1 3x(1x150 mm²) de aluminio y nivel de aislamiento de 0,6/1kV libre de halógenos. Instalación en canalización directamente enterrada, según planos. Incluido terminales de conexión, conexión a cuadro de BT de STS, colocación de prensastopa y sellado con espuma. Pequeña partida de material de fijación, medida la unidad de obra funcionando. Se incluye verificación de polaridad, continuidad y aislamiento.	30,00	36.000,00
4.2.3	15,00	m	Suministro e instalación de cable de CA (800 V) de SSAA para conexión de DTS con centros de transformación (STS) mediante AL XZ1 3x(1x70mm²) de aluminio y nivel de aislamiento de 0,6/1kV libre de halógenos. Instalación en canalización directamente enterrada, según planos. Incluido terminales de conexión, conexión a cuadro de BT de STS, colocación de prensastopa y sellado con espuma. Pequeña partida de material de fijación, medida la unidad de obra funcionando. Se incluye verificación de polaridad, continuidad y aislamiento.	45,00	675,00
4.2.4	200,00	m	Suministro e instalación de manguera tetrapolar (RST+N+T) XLPE (desde 6 a 25 mm²) de CA para conexión de servicios auxiliares de las baterías a el DTS y nivel de aislamiento de 0,6/1 kV AC. Instalación en canalización directamente enterrada segun planos. Incluido terminales de conexión, conexión a cuadros de BT, colocación de prensastopa y sellado de bocas de tubo con espuma. Pequeña partida de material de fijación. Según normas, especificaciones.	100,00	20.000,00
4.1.3	600,00	m	Conectorización de Cable Ethernet para conexión de los racks de baterías con los inversores .	3,00	1.800,00
TOTAL CABLEADO Y ACCESORIOS BT					82.475,00

4.3 SISTEMA DE PAT

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.3.1	893,00	m	Suministro y tendido de cable conductor de Cu desnudo de 50 mm² para la malla de la red de Tierras y el cable de tierra de las canalizaciones de MT y BT. Incluye transporte, enderezamiento, tendido, corte del cable, soldaduras aluminotoatórmicas necesarias y en general todas las operaciones necesarias para su ejecución.	50,00	44.650,00
TOTAL SISTEMA DE PAT.....					44.650,00

4.4 VARIOS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.4.1	1,00	Ud.	Pruebas y ensayos de instalación electrica de cables de media tensión, puesta a tierra, paso y contacto y conexión de fibra óptica, necesarios para la puesta en marcha de la instalación.	1.500,00	1.500,00
TOTAL VARIOS					1.500,00
TOTAL RED MT/BT TIERRAS Y COMUNICACIONES					139.426,00



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "RIO EBRO II AMPLIACIÓN"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A
JUNIEPCP2025 15/07/2025
E-VISADO

5. SEGURIDAD Y CONTROL

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
5.1	107,20	m	Vallado perimetral de la instalación , será de tipo cinegético 200/20/30. La altura del mismo es de 2,5 m. Será permeable a la fauna y visible a la avifauna, se instalará a lo largo de todo el recorrido un Fleje tipo Sabird. El vallado tendrá un diseño con luz de malla amplio siendo superior a los 20 cm para permitir el paso a través del vallado de grupos faunísticos como anfibios y reptiles, así como pequeños mamíferos. Carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p., conexión a la red de tierras y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación.	18,00	1.929,60
5.2	1,00	Ud.	Puerta de acceso. Suministro e instalación de puerta de acceso, de 4 x 2,5 m.	480,00	480,00
5.3	1,60	Ud.	Suministro, instalación y puesta en marcha de sistema de seguridad y videovigilancia. Compuesto por: 4 cámaras térmicas distribuidas en el perímetro de la instalación sobre postes de, al menos, 3 metros de altura y cámara domo en el acceso principal con acceso a imágenes en remoto. Incluye detectores de intrusión, circuito de alimentación perimetral para las cámaras y circuito de fibra óptica hasta el centro de control remoto. Instalación de equipo y software correspondiente con análisis de video, incluido SAI para garantizar al menos 3 horas de funcionamiento ininterrumpido. Totalmente ejecutado y comprobado.	14.000,00	22.400,00
TOTAL					24.809,60
TOTAL SEGURIDAD Y CONTROL.					24.809,60

6. ADECUACIÓN DE LA SET “RIO EBRO II” 45/30KV

6.1 INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
6.1.1	1,00	Ud.	Ingeniería de detalle, especificaciones técnicas de Equipos y de Montaje y cálculos de la instalación y cálculos asociados a la ampliación (celda de linea adicional)	1.500,00	1.500,00
TOTAL INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS					1.500,00

6.2 SUPERVISIÓN, PRUEBAS Y NUEVA P.E.S

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
6.2.1	1,00	Ud.	Supervisión, pruebas, parametrización y ajustes de protecciones y equipos de control. Suministro de energía necesaria para la realización de la obra de ampliación, vigilancia permanente de obra, y nueva puesta en servicio	2.550,00	2.550,00
TOTAL SUPERVISIÓN, PRUEBAS Y NUEVA P.E.S					2.550,00

6.3 INSTALACIÓN DE NUEVA CELDA

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
6.3.1	1,00	Ud.	Celda blindada de línea (aislamiento en SF6) 30 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 1.600 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF6, de 630 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad (devanados de protección, medida) relés de protección, etc.	37.700,00	37.700,00
TOTAL INSTALACIÓN DE NUEVA CELDA					37.700,00

6.4 RED DE TIERRAS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
6.4.1	1,00	Ud.	Conexionado de nuevas instalaciones a red de tierras existente. Incluye soldadura	250,00	250,00
TOTAL RED DE TIERRAS					250,00



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 00012207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A
JUNIEPCP2025 15/07/2025
E-VISADO

6.5 CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
6.5.1	1,00	Ud.	Modificación armario de control y medida y Nueva Medida Ppal. y Rdte.	13.100,00	13.100,00
TOTAL CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA					13.100,00
TOTAL ACTUACIÓN NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIÓN					55.100,00



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "RIO EBRO II AMPLIACIÓN"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A
JUNIEPCP2025 15/07/2025
E-VISADO

7. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7.1	1,00	Ud.	Gestión de los residuos no peligrosos generados en la construcción del Módulo de Almacenamiento de Energía mediante Baterías, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida por gestor autorizado, según las actuaciones descritas en el Anejo "Producción y Gestión de Residuos".	153,36	153,36
7.2	1,00	Ud.	Gestión de los residuos peligrosos generados en la construcción del Módulo de Almacenamiento de Energía mediante Baterías, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida por gestor autorizado, según las actuaciones descritas en el Anejo "Producción y Gestión de Residuos".	227,20	227,20
TOTAL					380,56
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN					380,56



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 00012207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A
JUNIEPCP2025 15/07/2025
E-VISADO

8. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
8.1	1,00	Ud.	Estudio de Seguridad y Salud Laboral	17.329,20	17.329,20
TOTAL					17.329,20

TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	17.329,20
------------------------------------	-----------

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: white;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 00012207 DAVID GAVIN ASSO VISADO N°. : VD02743-25A JUNIEPCP2025 15/07/2025 E-VISADO </div>
---	--	--

9. CONTROL DE CALIDAD

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
9.1	1,00	Ud.	Control y seguimiento de Calidad a realizar para el seguimiento del Plan de Calidad. Cumplimiento con pliegos técnicos, obras civiles, electromecánica, eléctrica, etc. Así como especificaciones de calidad, ensayos/auditotías en campos o cumplimiento con normativa vigente.	4.620,00	4.620,00
TOTAL					4.620,00

TOTAL CONTROL DE CALIDAD	4.620,00
---------------------------------	-----------------

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> Nº. Colegiado.: 0001207 DAVID GAVIN ASSO </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> VISADO N.º : VD02743-25A JUNIEPC 2025 15/07/2025 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;"> E-VISADO </div>
---	--	---

10. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1	OBRA CIVIL PLANTA ALMACENAMIENTO DE BATERIAS	
	1.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS VIALES Y PLATAFORMA
	1.2.	CIMENTACIONES
	TOTAL CAPÍTULO 1	
CAPÍTULO 2	ZANJAS	
	2.1.	ZANJAS MT
	2.2.	ZANJAS BT
	TOTAL CAPÍTULO 2	
CAPÍTULO 3	3.1	ELEMENTOS DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO
	TOTAL CAPÍTULO 3	
CAPÍTULO 4	RED MT/BT, TIERRAS Y COMUNICACIONES	
	4.1.	CABLEADO Y ACCESORIOS MT
	4.2.	CABLEADO Y ACCESORIOS BT
	4.3.	SISTEMA DE PAT
	4.4.	VARIOS
TOTAL CAPÍTULO 4		139.426,00
CAPÍTULO 5	5.1	SEGURIDAD Y CONTROL
	TOTAL CAPÍTULO 5	
CAPÍTULO 6	ADECUACIÓN DE LA SET	
	6.1.	INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS
	6.2.	SUPERVISIÓN, PRUEBAS Y NUEVA P.E.S
	6.3.	INSTALACIÓN DE NUEVA CELDA
	6.4.	RED DE TIERRAS
	6.5.	CONTROL , PROTECCIÓN Y MEDIDA
	TOTAL CAPÍTULO 6	
CAPÍTULO 7	7.1	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
	TOTAL CAPÍTULO 7	
CAPÍTULO 8	8.1	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
	TOTAL CAPÍTULO 8	
CAPÍTULO 9	9.1	CONTROL DE CALIDAD
	TOTAL CAPÍTULO 9	
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		3.186.789,61



INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “RIO EBRO II AMPLIACIÓN”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02743-25A JUNIEPCP2025 15/07/2025
E-VISADO

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	3.186.789,61
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	191.207,38
GASTOS GENERALES (13%)	414.282,65
IVA (21%)	669.225,82
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	4.461.505,45

El presupuesto de EJECUCIÓN MATERIAL del proyecto “INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO RIO EBRO II AMPLIACIÓN”, en el **Término Municipal de Pedrola (Zaragoza)**, asciende a la cantidad de **TRES MILLONES CIENTO OCHENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS (3.186.789,61 €).**

Zaragoza, Julio de 2025

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.