



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: DAVID GAVIN ASSO

Colegio: ARAGÓN Y LA RIOJA

Número colegiado/a: 2207

Firma colegiado/a:

18039234N
DAVID GAVIN
(C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN
(C:Q5070003H)
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN
(C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN
ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N,
2.5.4.97=vATES-Q5070003H, ou=INGENIERO
INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL,
o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE
ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Date: 2025.07.14 13:24:07 +02'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

PROYECTO:

INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO “PEDROLA”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PEDROLA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

SEPARATA
AYUNTAMIENTO DE PEDROLA (ZARAGOZA)

Titular:



Autor:



Julio de 2025

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 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	4
2. ANTECEDENTES	5
3. OBJETO.....	6
4. ALCANCE.....	7
5. PROPONENTE Y PROMOTOR.....	11
6. NORMATIVA LEGAL APLICABLE	11
7. DESCRIPCIÓN DEL BESS.....	16
7.1 EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	16
7.2 ADECUACION DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	18
7.3 RESUMEN DE LA INSTALACIÓN	19
8. LÍNEA DE EVACUACIÓN/CARGA EN MEDIA TENSIÓN	22
8.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN EN 30 KV	22
8.1.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA.....	22
9. MODIFICACIÓN DE LA SET "PE EL COSCOJAR II" 30/220 KV	24
9.1 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO.....	24
9.2 MODIFICACIONES INSTALACIONES / NUEVAS INSTALACIONES	24
9.2.1 CONEXIÓN NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS – SET "PE EL COSCOJAR II" 30/220 KV	25
9.2.2 INSTALACIÓN EQUIPO DE MEDIDA TOTALIZADOR.....	25
10. NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS.....	25
10.1 DESCRIPCIÓN.....	25
10.2 DATOS GENERALES	26
10.3 DESCRIPCIÓN CELDAS 30 KV	27
10.4 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO.....	30
10.5 EQUIPOS DE MEDIDA	30
10.6 OBRA CIVIL.....	31
10.6.1 DESCRIPCIÓN.....	31
10.6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	31
10.6.3 DRENAJE.....	31
10.6.4 CIMENTACIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO	32
10.7 EDIFICIO	32
10.7.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	32
11. OBRA CIVIL	33
11.1 DESCRIPCIÓN.....	33
11.2 VIAL DE ACCESO	33
11.3 VIALES INTERIORES	34

11.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y SUPERFICIES OCUPADAS	34
11.5 TABLA DE BALANCE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	35
11.6 CANALIZACIONES	36
11.6.1 CANALIZACIONES DE CC DE LAS BATERÍAS A LOS INVERSORES.....	36
11.6.2 CANALIZACIONES DE CA LOS INVERSORES A LAS ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN.....	36
11.6.3 CANALIZACIONES DE CA PARA LOS SERVICIOS AUXILIARES.....	37
11.6.4 CANALIZACIONES DE MT	37
11.7 CIMENTACIONES.....	38
11.7.1 ESS	38
11.7.2 ESTRUCTURA INVERSORES	38
11.7.3 STS.....	38
11.8 CIERRE DEL RECINTO	39
12. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	39
13. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	40
14. CONCLUSIONES	41

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 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 que 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.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

2. ANTECEDENTES

El presente documento se redacta a petición de **MONCAYO FORESTAL, S.L.** con el fin último de realizar la hibridación de la Planta Fotovoltaica (PFV) "Pedrola", en construcción y el Parque Eólico existente "Pedrola", 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 "Pedrola" y el Parque Eólico "Pedrola", 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 "Pedrola", el Parque Eólico "Pedrola", y la futura almacenada por el sistema de almacenamiento de energía, se realiza mediante un nuevo Centro de Seccionamiento denominado "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS" y posteriormente se unirá mediante una línea subterránea de media Tensión con la subestación eléctrica transformadora (en adelante SET) "Parque Eólico El Coscojar II" 220/30 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 "Parque Eólico El Coscojar II" 220/30 kV situada en la parcela 28 del polígono 103 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.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

3. OBJETO

El objeto del presente Proyecto de Ejecución es establecer y justificar las características principales de la instalación de almacenamiento energético "INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO PEDROLA" de 17,553 MW/35,105 MWh (2 horas de almacenamiento) y su infraestructura de evacuación asociada hasta el punto de evacuación ubicado en la SET "PE COSCOJAR II" 220/30 kV.

La 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 "PE COSCOJAR II" 220/30 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 "Pedrola" y la Planta Fotovoltaica "Pedrola", ambos existentes o en construcción, para vertido a la red.

A través del Centro de Seccionamiento denominado "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS" se evacúa la energía generada por: "INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO PEDROLA", objeto de este proyecto, "INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO EL ÁGUILA II-III UNIFICADO" y "INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO EL COSCOJAR II", éstos últimos objetos de otros proyectos independientes. Posteriormente, desde el NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS, se unen de manera independiente cada una de las instalaciones de almacenamiento de energía mediante una línea subterránea de media Tensión con la subestación eléctrica transformadora (en adelante SET) "Parque Eólico El Coscojar II" 220/30 kV para la elevación de la tensión de generación y su posterior transporte hasta el sistema eléctrico nacional.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

4. ALCANCE

El alcance del proyecto vendrá dado por la instalación de 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 enlazarán la Planta de almacenamiento con el Centro de Seccionamiento "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS", la línea de Media Tensión que une este Centro de Seccionamiento con la subestación SET "PE EL COSCOJAR II" 30/220 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 "Pedrola":

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

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

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

D. 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 del Sistema de Baterías.
- Cimentaciones para el sistema de baterías y PCS.
- Vallado externo.
- Nuevo Centro de Seccionamiento denominado "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS".
- Zanja para el cableado de media tensión que une "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS" con la SET "PE EL COSCOJAR II" 30/220 kV existente.

E. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA BESS

- Aparamenta de Media Tensión (Incluidas en STS).
- Conexión entre los distintos equipos de baterías entre sí y con los equipos externos (SET).
- Sistema de servicios auxiliares.
- Sistema de control y comunicaciones (Smart ACU)
- Red de tierras y seguridad perimetral.

F. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO DENOMINADO "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS"

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

- Se proyecta el nuevo Centro de Seccionamiento NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS con el objetivo de evacuar la energía almacenada en los tres sistemas de almacenamiento de energía comentados (BESS PEDROLA, BESS EL ÁGUILA II-III UNIFICADO, BESS COSCOJAR II) siendo objeto del presente proyecto la instalación de celdas y control de BESS PEDROLA.

G. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT PARA LA UNIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS" Y LA SET "PE EL COSCOJAR II" 30/220 KV EXISTENTE.

- Se proyecta la línea subterránea de media tensión que conectará el NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS con la subestación existente para evacuar la energía almacenada en el BESS PEDROLA.

H. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA DE ADECUACION A SET "PE COSCOJAR II" 220/30 KV

- Se deben de adecuar las instalaciones existentes y de deben de instalar nuevos equipos de medida totalizadores que aúnen todas las tecnologías híbridadas (parque fotovoltaico, parque eólico y BESS objeto del presente proyecto).

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.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

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.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

5. PROPONENTE Y PROMOTOR

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

MONCAYO FORESTAL, S.L.

C.I.F.: B-99143323

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.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

- 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.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

- 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.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

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.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

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.

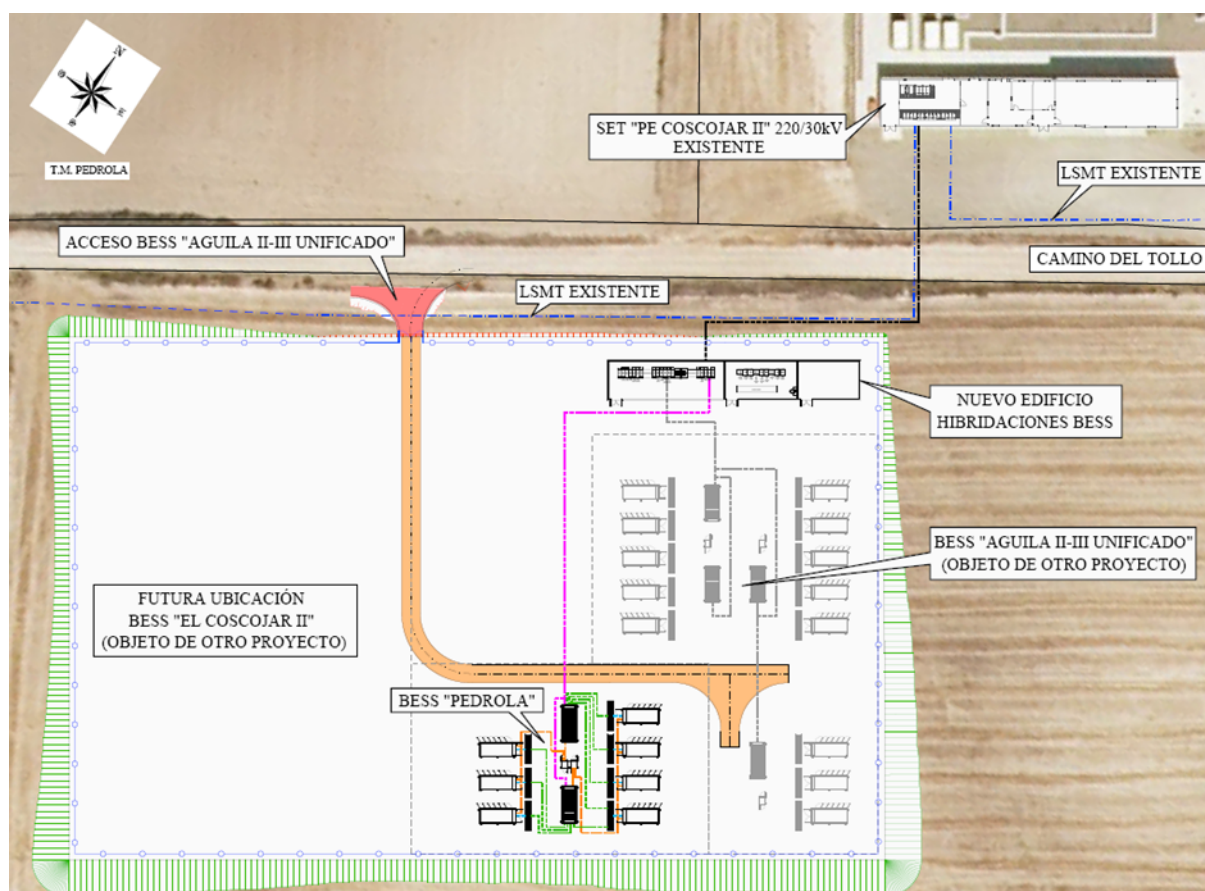
Para aspectos no cubiertos por la legislación nacional (normas UNE), serán de aplicación las recomendaciones CEI, o la de los países de origen de los equipos en caso de ser importados.

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 N°54 del polígono N°103.



Cabe destacar, que el vial de acceso, la explanación y el recinto vallado, será compartido por tres plantas de almacenamiento de baterías: "Pedrola", objeto de este proyecto y "El Águila II-III Unificado" y "El Coscojar II", objeto de otros proyectos.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 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}
644.548	4.620.599

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 11.433 m².

Las coordenadas UTM del vallado perimetral compartido por las plantas de almacenamiento de baterías: "Pedrola", objeto de este proyecto, "El Águila II – III unificado" y "El Coscojar II", éstas últimas objeto de otros proyectos independientes, se muestran a continuación:

VÉRTICE	COORDENADAS VALLADO BESS (HUSO 30 - ETRS89)	
	X_{UTM}	Y_{UTM}
A	644.626	4.620.601
B	644.516	4.620.527
C	644.470	4.620.597
D	644.579	4.620.670

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	644.627	4.620.601
2	644.516	4.620.526
3	644.468	4.620.597
4	644.579	4.620.672

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:



	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

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 35,105 MWh (2h) y una potencia instalada de 17,553 MW, mientras que los inversores tendrán una potencia instalada de 17,892 MW (84 x 0,213 MW).

El PPC maestro controlará que la potencias en el POI (Punto de Interconexión) ubicado en la SET "PE El Coscojar II" 220/30 kV nunca exceda la capacidad de acceso otorgada de 20,79MW o la que en cada momento pueda consignar el CECRE (Centro de control de Energías Renovables de REE).

De la instalación de almacenamiento se evacuará la energía mediante una línea subterránea en 30 kV hasta la subestación SET "PE El Coscojar II" 220/30 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 "Pedrola", su infraestructura de evacuación hasta la subestación SET "PE El Coscojar II" 220/30 kV, así como las modificaciones a realizar en ésta.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº.: VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 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 6 Fichas Técnicas.

A continuación, se muestra una tabla con las principales características de los equipos que conforman la "Instalación Almacenamiento Pedrola".

DENOMINACION PROYECTO	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"
PROMOTOR	MONCAYO FORESTAL, S.L.
EMPLAZAMIENTO (CENTRO GEOMETRICO DEL RECINTO)	X=644.548 Y=4.620.599 ETRS 89 HUSO 30
CAPACIDAD INSTALADA (2H)	35,105 MWh
POTENCIA NOMINAL INSTALADA DE BATERIAS	17,553 MW
POTENCIA NOMINAL DE INVERSORES	17,892 MW
BATERIAS	
FABRICANTE Y MODELO	LUNA2000-5015-2S (HUAWEI)
TIPO DE BATERIA	Litio Ferrofosfato (LFP)
VOLTAJE DC	1500 V
CAPACIDAD	5,015MWh
NUMERO DE EQUIPOS	7
CAPACIDAD TOTAL INSTALADA	35,105 MWh (7x5,015 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	84 (12 POR CADA BATERÍA)
POTENCIA TOTAL DE LOS INVERSORES	17,892 MW

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº.: VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

TRANSFORMADORES	
FABRICANTE Y MODELO	JUPITER -9000K-H0
POTENCIA NOMINAL	9000 KVA @40°C
RELACION TRANSFORMACION	30 KV / 800 V
NÚMERO TRANSFORMADORES	2 J9000K
NUMERO DE ENTRADAS DE INVERSORES/ STS	44
CABLEADO	
CABLEADO CC (BT)	AL-XZ1 0,6/1 kV de aluminio 2x(1x185mm ²)
CABLEADO CA (BT)	AL-XZ1 0,6/1 kV 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 18/30 kV 3x(1x240mm ² AI)
NIVEL DE TENSIÓN	30kV
LONGITUD LÍNEA	20 m
ORIGEN-DESTINO	STS 2– C.S. "NUEVO EDIFICIO BESS"
TIPO DE LÍNEA	Subterránea
CABLEADO CA (MT)	AI XLPE RHZ1 18/30 kV 3x(1x630mm ² AI)
NIVEL DE TENSIÓN	30kV
LONGITUD LÍNEA	85 m
ORIGEN-DESTINO	"NUEVO EDIFICIO BESS"– SET "PARQUE EÓLICO EL COSCOJAR II"
TIPO DE LÍNEA	Subterránea
CABLEADO CA (MT)	AI XLPE RHZ1 18/30 kV 3x(1x400mm ² AI)
NIVEL DE TENSIÓN	30kV
LONGITUD LÍNEA	75 m

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

8. LÍNEA DE EVACUACIÓN/CARGA EN MEDIA TENSIÓN

La línea de evacuación y/o carga de la planta de almacenamiento energética "Pedrola" conectará la planta con la subestación "Parque Eólico El Coscojar II" 220/30 kV existente. Discurrirá dentro del término municipal de Pedrola, en la provincia de Zaragoza.

La línea de MT tiene tres 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 el Centro de Seccionamiento "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS", y un tercer tramo que unirá el Centro de Seccionamiento "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS" con la SET existente "Parque Eólico El Coscojar II" 220/30kV.

Las adecuaciones que habrá que realizar en la subestación serán objeto de este proyecto y se describirán 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 todos los tramos de la línea es de unos 180 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".

Las características generales de la línea son:

CARACTERÍSTICAS LÍNEA SUBTERRÁNEA DE TENSIÓN 30KV	
TRAMO 1	
Origen	STS 1
Final	STS 2
Longitud	20 m
Nº Circuitos	1
Sección del conductor	240 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
TRAMO 2	
Origen	STS 2
Final	CS "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS"
Longitud	85 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
TRAMO 3	
Origen	CS "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS"
Final	SET "PE El Coscojar II" 30/220 kV
Longitud	73,5 m
Nº Circuitos	3
Sección del conductor	400 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 "PE EL COSCOJAR II" 30/220 KV

El objeto del proyecto la instalación de BESS Pedrola con una potencia de 17,553 MW implica la necesidad de conectar un NUEVO EDIFICIO BESS HBRIDACIONES (descrito en el apartado 10 del presente proyecto) con la SET "PE El Coscojar II" 30/220 kV (existente).

Puesto que la instalación objeto del proyecto es una hibridación de un parque fotovoltaico (PFV Pedrola 9,90 MW) y un parque eólico (PE Pedrola 21,30 MW) conlleva la necesidad de un nuevo equipo de medida para la nueva tecnología a instalar (BESS Pedrola).

No será necesario realizar modificación alguna a cuenta de las nuevas instalaciones que se proyectan en el presente proyecto en la red de tierras existente de la subestación, campos magnéticos y prevención de incendios.

En los siguientes puntos se describen tanto las características eléctricas principales de la subestación existente y las modificaciones a realizar en la misma.

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 MODIFICACIONES INSTALACIONES / NUEVAS INSTALACIONES

En el presente apartado se describen las modificaciones a realizar y las nuevas instalaciones necesarias para la conexión de la nueva instalación objeto del presente proyecto BESS Pedrola.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

9.2.1 Conexión NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS – SET “PE El Coscojar II” 30/220 kV

Se conectará en la celda de línea existente en la subestación la línea proveniente del NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIÓN BESS. Se pueden observar los cálculos y descripción en mayor detalle en el Anexo 9. Cálculos Eléctricos NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS del presente proyecto.

9.2.2 Instalación equipo de medida totalizador

En la celda de línea que se conecta con el resto de embarrados de la subestación se instalará un equipo de medida totalizador con medida redundante y principal. El objetivo de esta medición es la de como su propio nombre indica, totalizar la medida de las tres tecnologías hibridadas:

- PFV Pedrola 9,90 MW.
- PE Pedrola 21,30 MW.
- BESS Pedrola 17,553 MW.

En el plano de Esquema Unifilar SET PE El Coscojar se detalla la conexión del equipo de medida denominado TOTALIZADOR “PEDROLA”.

10. NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS

10.1 DESCRIPCIÓN

Es objeto del presente proyecto la descripción del Centro de Seccionamiento a instalar en la explanada habilitada la instalación del BESS. En el presente apartado se describirá con detalle las características del nuevo Centro de Seccionamiento a construir para evacuar a la subestación existente “PE El Coscojar II” 30/220 kV la energía almacenada en el sistema de almacenamiento.

10.2 DATOS GENERALES

El nuevo Centro de Seccionamiento "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS" se emplazará en la misma parcela catastral que el sistema de baterías, ubicado en el término municipal de Pedrola, en la provincia de Zaragoza y más concretamente en la parcela catastral Nº54 del polígono Nº103.

A continuación, se muestran las coordenadas UTM del centro geométrico del nuevo Centro de Seccionamiento:

COORDENADAS UTM PLANTA (HUSO 30 - ETRS89)	
X _{UTM}	Y _{UTM}
644.563	4.620.652

Las coordenadas UTM de los vértices del Centro de Seccionamiento se muestran a continuación:

VÉRTICE	COORDENADAS NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS (HUSO 30 - ETRS89)	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
V1	644.543	4.620.643
V2	644.547	4.620.637
V3	644.577	4.620.666
V4	644.581	4.620.660

La ubicación concreta del Centro de Seccionamiento "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS" puede consultarse en el Documento Nº2: Planos de este proyecto.

El NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS será de tipo in situ y constará de:

- Sala de celdas formada por:
 - Una (1) posición de celda de reserva.
 - Una (1) posición de línea de Centro de Seccionamiento Hibridación Pedrola.
 - Una (1) posición de línea SET "PE El Coscojar II".
 - Una (1) posición BESS Pedrola.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

- Una (1) posición de celda de reserva.
- Sala de ICT y SCADA formada por:
 - BESS Pedrola PPC.
 - BESS Pedrola F.O.
 - BESS Pedrola SCADA.
- Sistema de puesta a tierra y sistema de protección frente al rayo.
- Sistemas de protección contra incendios.

El nuevo Centro de Seccionamiento "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS" se instala para evacuar la energía almacenada en tres instalaciones de almacenamiento de energía:

- BESS Pedrola 17,553 MW (objeto proyecto).
- BESS El Águila II-III Unificado 16,299 MW (objeto de otro proyecto).
- BESS El Coscojar 25,00 MW (objeto de otro proyecto).

Cabe destacar que la alimentación de servicios auxiliares se realizará a través de una conexión con el Transformador de Servicios Auxiliares objeto de otro proyecto ubicado en NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS, siendo la potencia de este de 50 kVA.

10.3 DESCRIPCIÓN CELDAS 30 KV

Las celdas a instalar serán 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:

- o Dos (2) posiciones de celda de reserva.
- o Una (1) posición de línea de Centro de Seccionamiento Hibridación Pedrola.
- o Una (1) posición de línea SET "PE El Coscojar II".
- o Una (1) posición BESS Pedrola.

CELDA DE POSICIÓN DE LÍNEA DE CS HIBRIDACIÓN PEDROLA

- 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
- 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
- Tres (3) detectores de presencia de tensión capacitivos
- Tres (3) transformadores de Intensidad
 - Relación de transformación 300-600 / 5 A
 - Potencia y clase de precisión:
 - o 1er devanado 5 VA, CI 5P20
- Un (1) transformador de Intensidad toroidal
 - Relación de transformación 50 / 1 A
 - Potencia y clase de precisión:
 - o 1er devanado 1.25 VA, CI 1 Fs<10

CELDA DE POSICIÓN DE LÍNEA MT A SET "PE EL COSCOJAR II"

- 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
- 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
- Tres (3) detectores de presencia de tensión capacitivos

- Tres (3) transformadores de Intensidad
 - Relación de transformación 300-600 / 5 A
 - Potencia y clase de precisión:
 - o 1er devanado 5 VA, CI 5P20
- Un (1) transformador de Intensidad toroidal
 - Relación de transformación 50 / 1 A
 - Potencia y clase de precisión:
 - o 1er devanado1.25 VA, CI 1 Fs<10

CELDA DE POSICIÓN DE LÍNEA BESS PEDROLA

- 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
- 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
- Tres (3) detectores de presencia de tensión capacitivos
- Tres (3) transformadores de Intensidad
 - Relación de transformación 300-600 / 5 A
 - Potencia y clase de precisión:
 - o 1er devanado 5 VA, CI 5P20
- Tres (3) transformadores de Intensidad
 - Relación de transformación 300-600 / 5 A
 - Potencia y clase de precisión:
 - o 1er devanado5 VA, CI 0,2s

10.4 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

Las características eléctricas de la aparamenta son:

Nivel de tensión del centro de seccionamiento	30 kV
Tensión nominal	30 kVef
Tensión más elevada para el material	36 kVef
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	70 kVef
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	170 kVcr
Intensidad nominal del embarrado	1.250 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	25 kA
Duración del defecto trifásico	1 s

10.5 EQUIPOS DE MEDIDA

En cuanto los equipos de medida el objeto del presente proyecto es el sistema de almacenamiento BESS Pedrola, por lo tanto, en el presente apartado se describen únicamente los equipos de medida necesarios para su correcta medición en el Centro de Seccionamiento "NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS".

En cuanto los equipos contadores-registradores, cumpliendo con lo especificado en el reglamento de puntos de medida y más concretamente en las instrucciones técnicas complementarias (punto 4.5), para puntos de medida de tipo 1 (potencia intercambiada anual igual o superior a 5 GWh) se dispondrá de nuevos contadores de energía activa de clase 0,2s y reactiva de clase 0,2 para medida principal y redundante.

Según el vigente Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico consistente en lo siguiente:

- Medida principal:
 - o Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,2 para activa y reactiva respectivamente.
 - o Registrador.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

- o Módem de comunicaciones.
- Medida redundante:
 - o Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,2 para activa y reactiva respectivamente.
 - o Registrador.
 - o Módem de comunicaciones.

Se colocará un equipo de medida principal y redundante en la celda de línea que conectará el Centro de Seccionamiento con la instalación de almacenamiento BESS Pedrola. De esta manera, se realizará de forma separada e independiente la medida.

10.6 OBRA CIVIL

10.6.1 Descripción

Para el nuevo Centro de Seccionamiento 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 superficie para construir el Centro de Seccionamiento in situ.

10.6.2 Movimiento de tierras

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras necesarios para la adecuación de la explanada de BESS, descritos en el apartado correspondiente.

10.6.3 Drenaje

El drenaje de la plataforma del Centro de Seccionamiento se facilitará generando una pequeña escorrentía inclinando la plataforma 0,25%.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº.: VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

10.6.4 Cimentación Centro de Seccionamiento

La cimentación del edificio se ejecuta mediante una losa continua de hormigón armado in situ, con un espesor uniforme de aproximadamente 25 cm, apoyada sobre una base de material granular. La losa se integra con una red de vigas de cimentación transversales dispuestas regularmente a lo largo del edificio, visibles en la sección longitudinal, que actúan como elementos rigidizadores y de reparto de cargas. Estas vigas, se hormigonan conjuntamente con la losa, formando un conjunto estructural monolítico.

La cimentación se adapta a la compartimentación del edificio, cubriendo las salas técnicas y de almacenamiento, y aloja en su interior canalizaciones empotradas para el paso de cables de potencia, control y sistemas de comunicaciones, así como pasatubos y huecos previstos para registros y accesos técnicos según la distribución de equipos.

En cuanto al sistema de puesta a tierra, se proyecta un anillo perimetral enterrado de cobre desnudo de alta conductividad, dispuesto en la base de la cimentación y conectado mediante picas de puesta a tierra, mallas interiores a las estructuras metálicas y envolventes de los equipos. Este anillo se conectará al sistema general de tierras de la instalación de almacenamiento, garantizando la equipotencialidad y la seguridad eléctrica frente a contactos indirectos.

10.7 EDIFICIO

El Centro de Seccionamiento NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS está conformado por una envolvente en cuyo interior se ubicarán las celdas, instalaciones para la protección y control de los sistemas de almacenamiento de energía y un área dedicada al almacenamiento.

10.7.1 Características generales

El Centro de Seccionamiento es de planta rectangular, con unas dimensiones de 41,40 x 6,50 metros, y una superficie de aproximadamente 269,1 metros cuadrados.

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº.: VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

11. OBRA CIVIL

Cabe destacar que, la obra civil del vial de acceso, la explanación y el recinto vallado, será compartido por tres plantas de almacenamiento de baterías: "Pedrola" objeto de este proyecto, y "Águila II-III Unificado" y "El Coscojar II" objeto de sus respectivos proyectos.

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

11.1 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.
- Cimentación de los equipos que componen el sistema de baterías (contenedores).
- Cimentación de los equipos que componen el sistema de inversores (PCS).
- Cimentación 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).

11.2 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.

11.3 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.

11.4 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)..... 77,43 m³
- Volumen de Terraplén (3/2)..... 17.348,77 m³
- Volumen de Tierra Vegetal (0,30 m)..... 3.484,65 m³
- Volumen de Grava (0,20 m) 2.286,5 m³
- Cota de explanada330,50 m

Cuadro de volúmenes vial de acceso

- Volumen de Desmonte (1/1)..... 39,39 m³
- Volumen de Terraplén (3/2)..... 0,66 m³
- Volumen de Tierra Vegetal (0,40 m) 23,52 m³
- Volumen de firme (0,30 cm) 24,10 m³

Cuadro de volúmenes cimentaciones

- Volumen de excavación..... 133,12 m³

Cuadro de superficies Ocupadas

- Explanada BESS 12.824,75 m²
- Vial de Acceso 78,48 m²
- SUPERFICIE TOTAL OCUPACIÓN 12.903,23 m²**

11.5 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 "Pedrola".

PLANTA ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	VOLUMEN (m ³)				Superficie (m ²)
	Desmote	Terraplén	Tierra vegetal	Firme	Superficie de ocupación por movimiento de tierras
Vial de acceso	39,39	0,66	23,52	24,1	78,48
Explanada BESS	77,43	17.348,77	3.484,65	2.286,5	12.824,75
Cimentaciones	133,12	-	-	-	-
Zanjas BT/MT	269,54	148,34	-	-	-
TOTAL	519,48	17.497,7	3.508,17	2.310,6	12.903,23

Cabe destacar, que el vial de acceso y la explanación, será compartido por dos plantas de almacenamiento de baterías: "Pedrola", objeto de este proyecto y "Águila II-III Unificado", 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 16.978 m³ para la ejecución de la planta de almacenamiento y 2.311 m³ de préstamo para los firmes.

11.6 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.

11.6.1 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 1 m como máximo. 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 63 mm de diámetro respectivamente, embebidos en una capa de arena tamizada de 0,70 m de espesor máximo.

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".

11.6.2 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 "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

11.6.3 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 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".

11.6.4 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 rellenará 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".

11.7 CIMENTACIONES

11.7.1 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".

11.7.2 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".

11.7.3 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".

11.8 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.

12. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Las afecciones a propietarios motivadas por la construcción del módulo de almacenamiento de energía mediante baterías "Pedrola" 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)	Sup. (m ²)
Ocupación permanente	Plataforma BESS	Pedrola	Agrario	103	54	50205A10300054	64 516	2 564,95
	Vial acceso BESS	Pedrola	Agrario	103	54	50205A10300054	64 516	30,45
	Zanja	Pedrola	Agrario	103	54	50205A10300054	64 516	7,02
		Pedrola	Camino	103	9005	50205A10309005	68 845	1,36
		Pedrola	Agrario	103	28	50205A10300028	58 953	2,68
Ocupación temporal	Servidumbre de paso Zanja	Pedrola	Agrario	103	54	50205A10300054	64 516	27,57
		Pedrola	Camino	103	9005	50205A10309005	68 845	5,45
		Pedrola	Agrario	103	28	50205A10300028	58 953	10,73

Cabe destacar que, la ocupación de la plataforma, vial de acceso y la zanja, será compartido por las plantas "Pedrola", "Águila II-III Unificado" y "El Coscojar II".

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

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

13. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

La totalidad de la instalación de almacenamiento de energía mediante baterías "Pedrola" 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 "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

14. 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 "Pedrola", 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 "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 2

Número	Título
01	SITUACIÓN GENERAL
02	EMPLAZAMIENTO
03	PLANTA GENERAL IMPLANTACIÓN
04	CONTENEDOR BATERÍAS ESS
05	IMPLANTACIÓN NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS

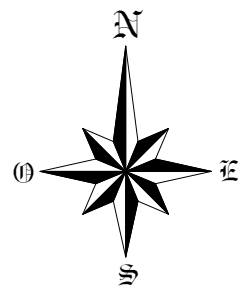
Zaragoza, Julio de 2025

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

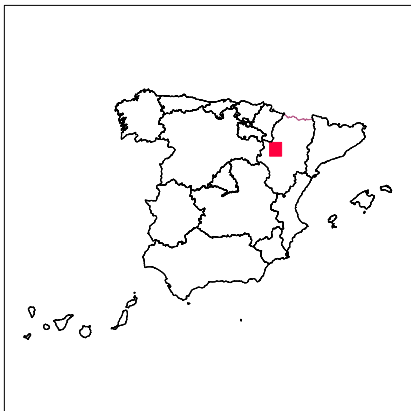


David Gavín Asso

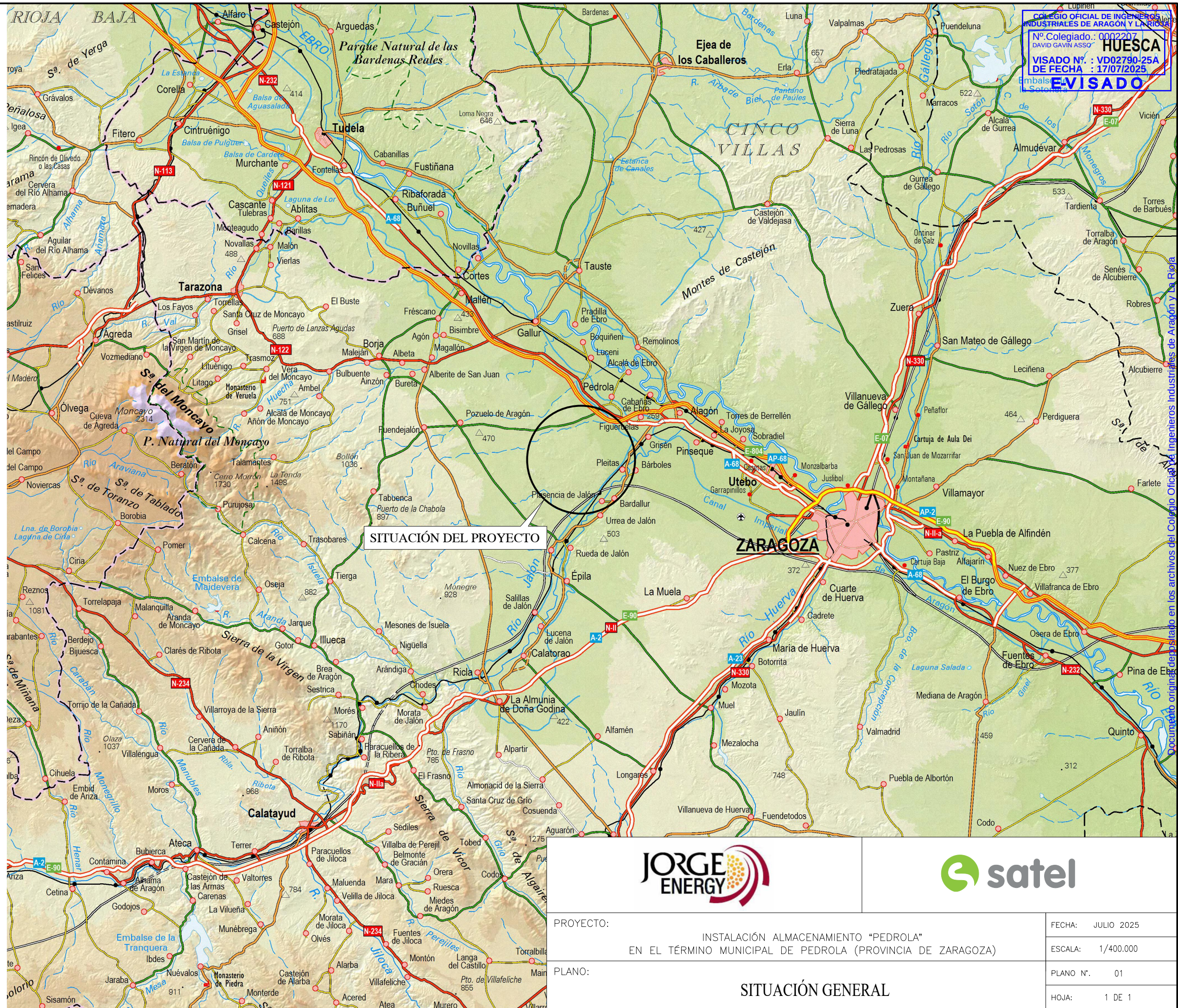
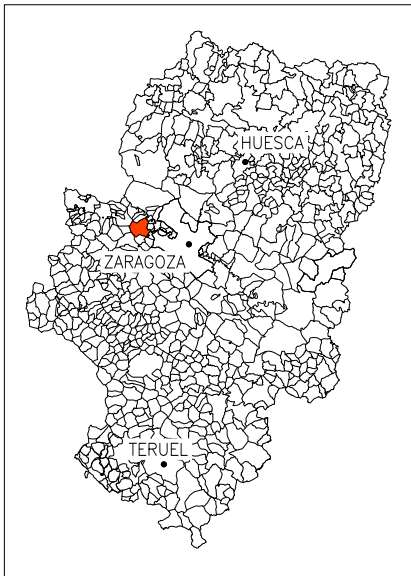
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



ESPAÑA



ARAGÓN

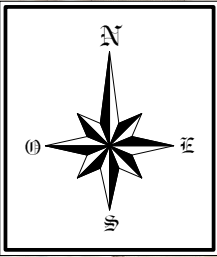


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD02790-25A
DE FECHA.: 17/07/2025
EVISADO



PROYECTO:	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PEDROLA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	JULIO 2025
		ESCALA:	1/400.000
PLANO:	SITUACIÓN GENERAL	PLANO N°:	01
		HOJA:	1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03450-25 y VISADO electrónico VD02790-25A de 17/07/2025. CSV = FVN2FHRM5IQ155XO verificable en https://coliar.e-gestion.es



T.M. PEDROLA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD02790-25A
DE FECHA : 17/07/2025
E-VISADO

SET "PE COSCOJAR II 220/30kV"
(EXISTENTE)

EDIFICIO O&M
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

ACCESO BESS
"AGUILA II-III UNIFICADO",
"PEDROLA" Y "EL COSCOJAR II"

VALLADO BESS
"AGUILA II-III UNIFICADO",
"PEDROLA" Y "EL COSCOJAR II"

SISTEMA DE BATERÍAS
DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA
AGUILA II-III UNIFICADO"
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

SISTEMA DE BATERÍAS
DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA
"EL COSCOJAR II"
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

SISTEMA DE BATERÍAS
DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA
"PEDROLA"



PROYECTO: INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PEDROLA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: EMPLAZAMIENTO

FECHA: JULIO 2025

ESCALA: 1/15.000

PLANO Nº. 02

HOJA: 1 DE 1



T.M. PEDROLA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DNI: 45454545
VISADO Nº.: VD02790-25A
DE FECHA: 17/07/2025
E-VISADO

SET "PE COSCOJAR II" 220/30kV
EXISTENTE

LSMT EXISTENTE

CAMINO DEL TOLLO

CAMINO DEL TOLLO

LSMT EXISTENTE

ACCESO BESS "AGUILA II-III UNIFICADO"

NUEVO EDIFICIO
HIBRIDACIONES BESS

BESS "AGUILA II-III UNIFICADO"
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

FUTURA UBICACIÓN BESS "EL COSCOJAR II"
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30

COORDENADAS UTM VÉRTICES EXPLANADA

VÉRTICE	X UTM	Y UTM
1	644.627	4.620.601
2	644.516	4.620.526
3	644.468	4.620.597
4	644.579	4.620.672

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30

COORDENADAS UTM VÉRTICES VALLADO

VÉRTICE	X UTM	Y UTM
A	644.626	4.620.601
B	644.516	4.620.527
C	644.470	4.620.597
D	644.579	4.620.670

LEYENDA

- CONTENEDOR DE BATERÍAS
- STS
- SOPORTE INVERSORES
- TRANSFORMADOR SERVICIO AUXILIARES

- VIAL ACCESO
- VIAL INTERIOR
- VALLADO BESS
- DESMONTE
- TERRAPLÉN
- EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA MT
- EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA BT CC
- EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA BT CA
- EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA BT CA SSA
- EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA MT (OBJETO DE OTRO PROYECTO)
- EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA MT BESS-EDIFICIO
- EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA MT EDIFICIO-SET

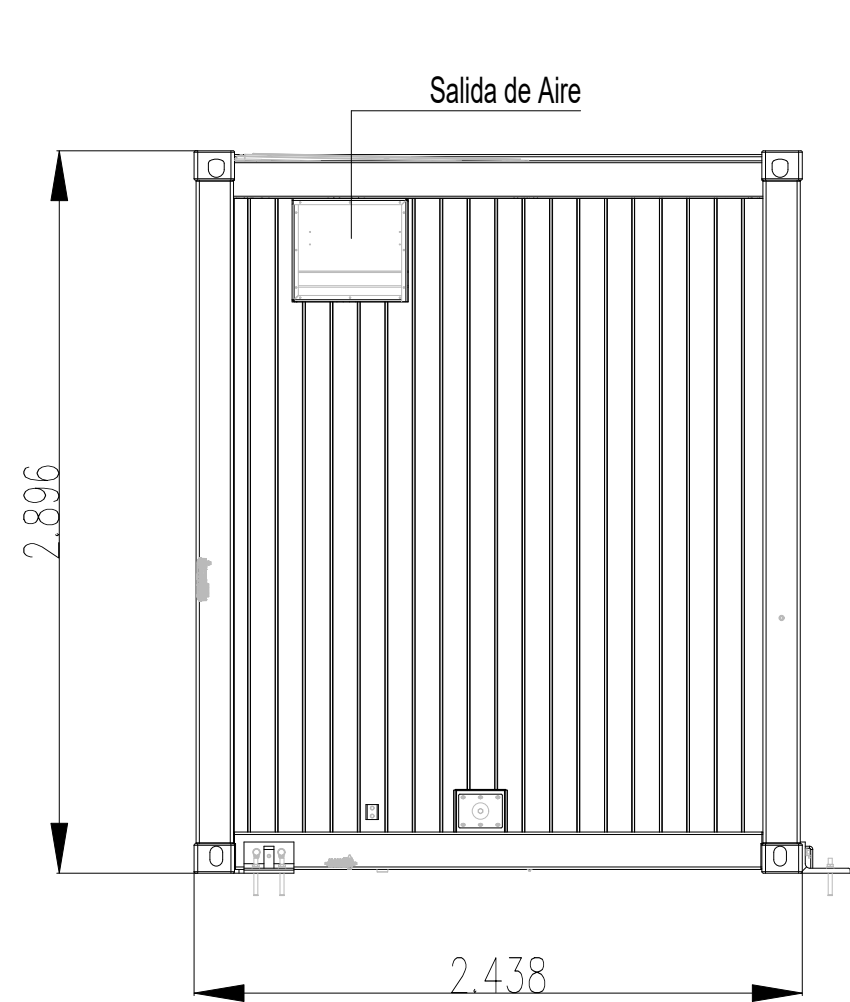
NOTA:
COTAS EN METROS



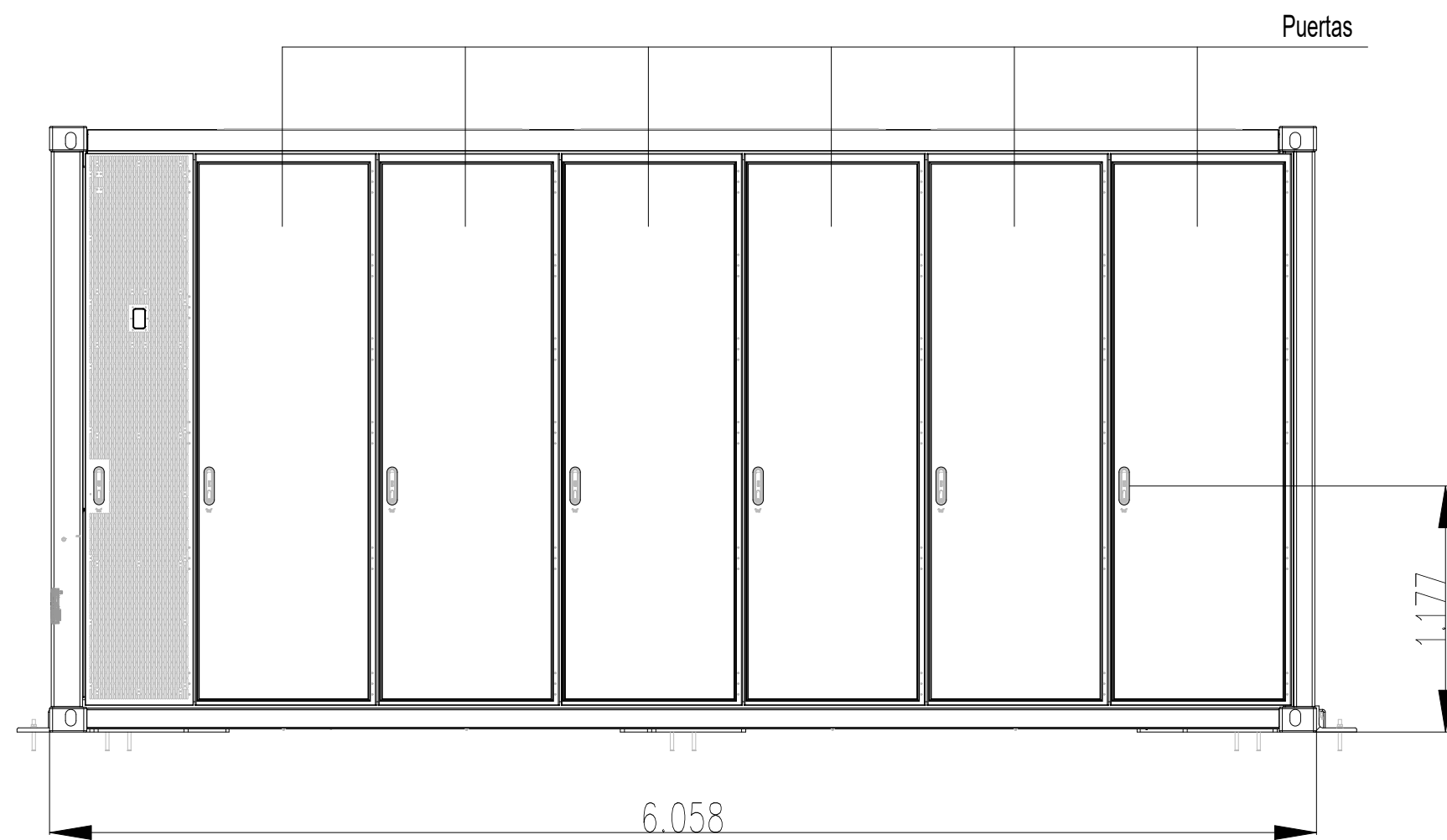
PROYECTO: INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PEDROLA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: PLANTA GENERAL IMPLANTACIÓN

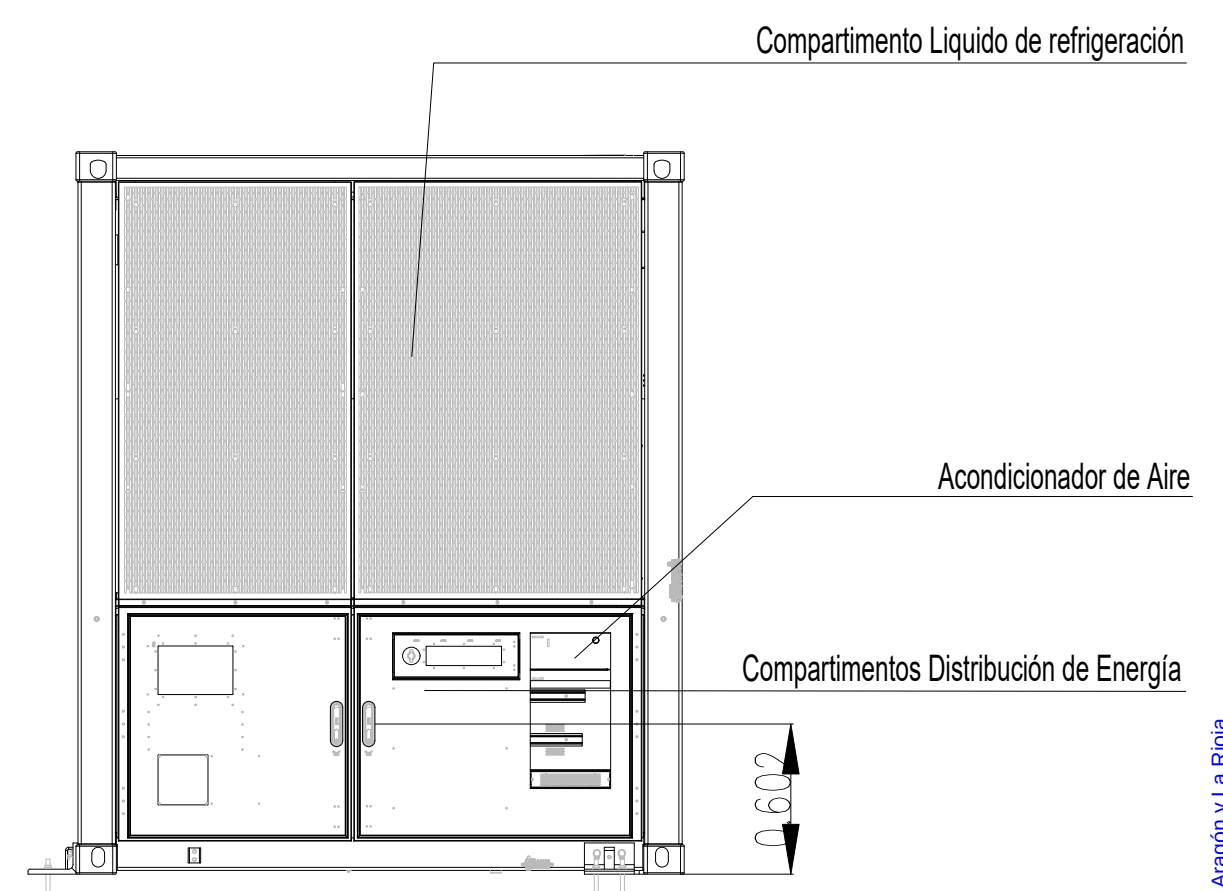
FECHA: JULIO 2025
ESCALA: 1/250
PLANO N.º: 03
Hojas: 1 DE 1



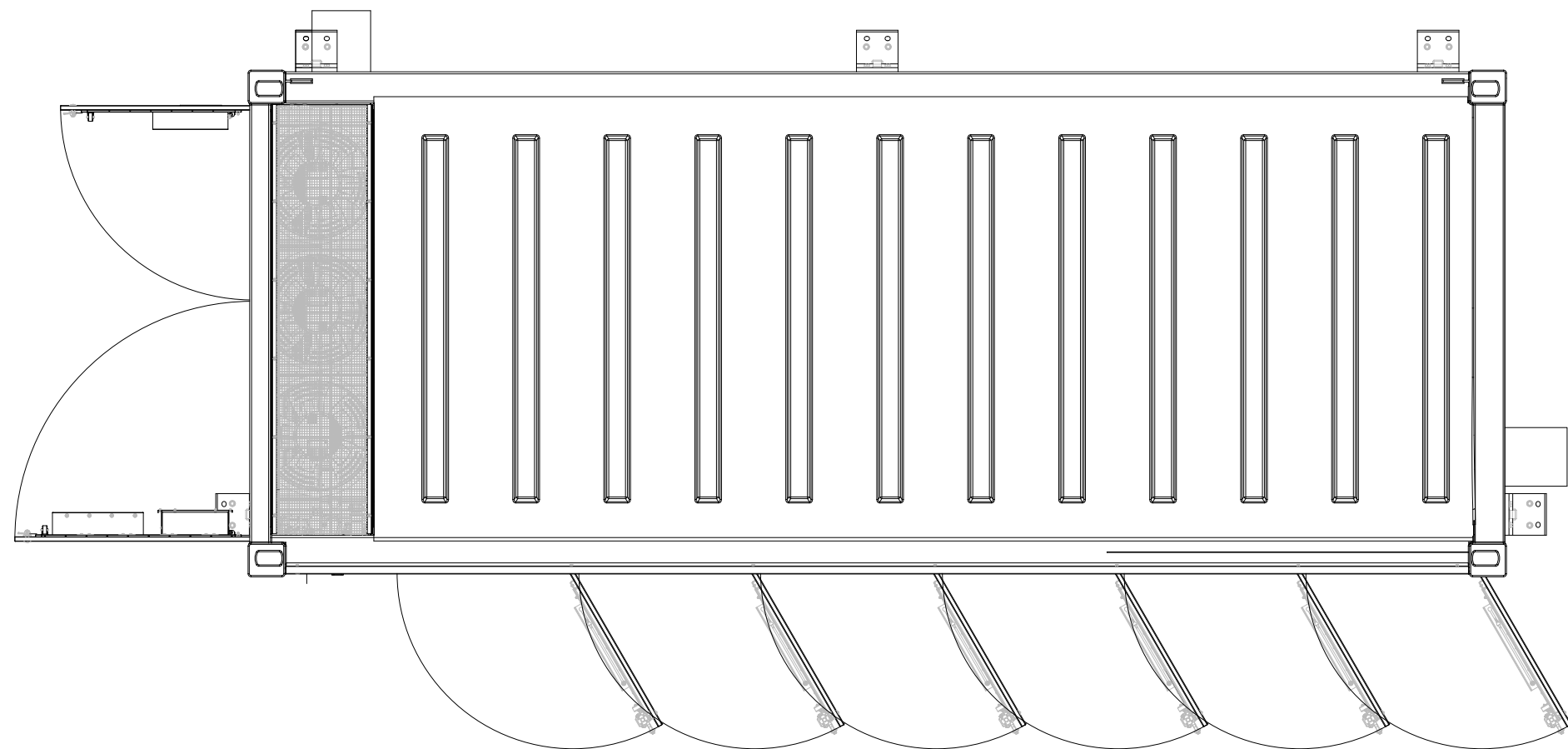
Vista Derecha



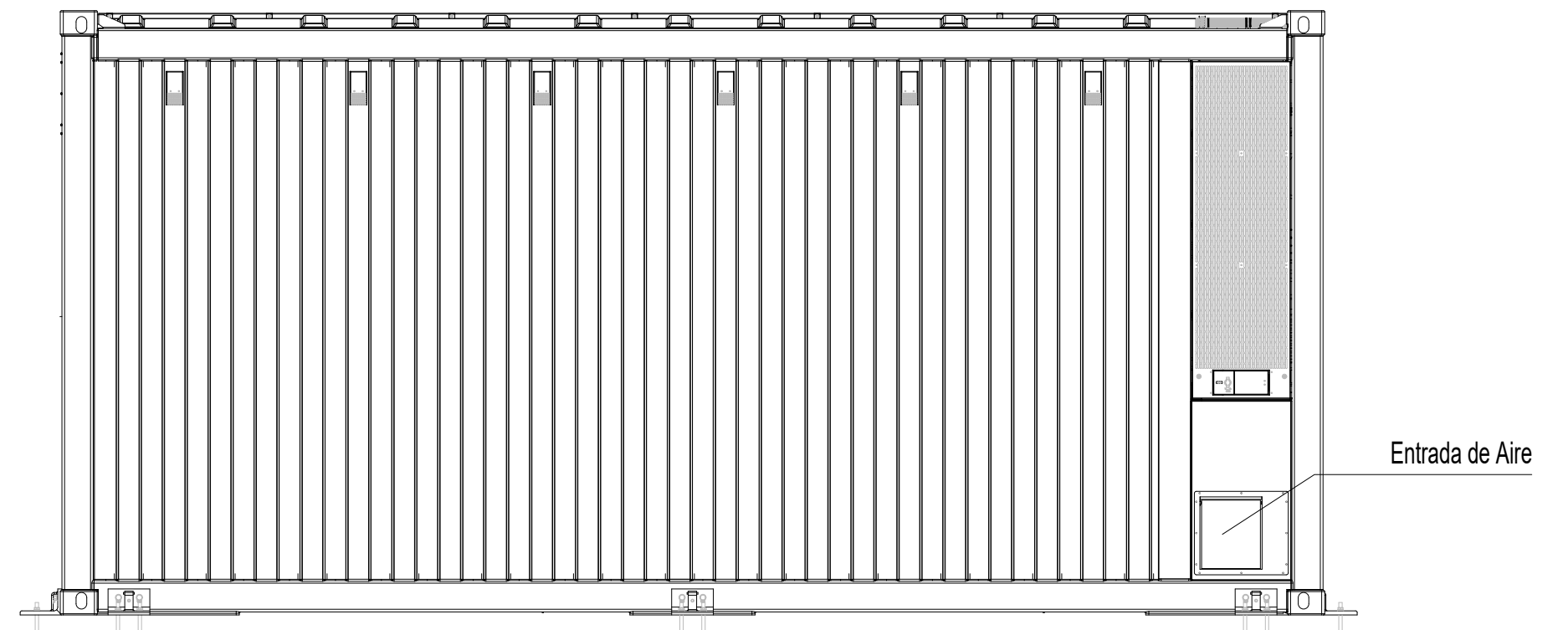
Vista Frontal



Vista Izquierda



Planta



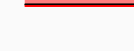
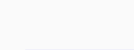
Vista Trasera

NOTA: COTAS EN METROS

			
PROYECTO:		FECHA: JULIO 2025	
INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"		ESCALA: S/E	
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE PEDROLA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		PLANO N°. 06	
PLANO:		HOJA: 1 DE 2	
CONTENEDOR DE BATERÍAS ESS			



LEYENDA

- | | |
|---|--|
|  | CONTENEDOR DE BATERÍAS |
|  | STS |
|  | SOPORTE INVERSORES |
|  | TRANSFORMADOR SERVICIO AUXILIARES |
|  | VIAL ACCESO |
|  | VIAL INTERIOR |
|  | VALLADO BESS |
|  | DESMONTE |
|  | TERRAPLÉN |
|  | EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA MT |
|  | EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA BT CC |
|  | EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA BT CA |
|  | EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA BT CA SSAA |
|  | EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA MT
(OBJETO DE OTRO PROYECTO) |
|  | EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA MT BESS-EDIFICIO |
|  | EJE CANALIZACIÓN RED SUBTERRANEA MT EDIFICIO-SET |
|  | INSTALACIONES OBJETO DE OTRO PROYECTO |

NOTA:
COTAS EN METROS

DOCUMENTO Nº3

PRESUPUESTO

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JULIO 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

ÍNDICE DOCUMENTO Nº3

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 SET "PE EL COSCOJAR II" 30/220 KV	9
6.1 CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	9
6.2 CABLEADO CENTRO DE SECCIONAMIENTO – SET "PE EL COSCOJAR II"	9
7. NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS.....	10
7.1 INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS	10
7.2 SUPERVISIÓN, PRUEBAS Y NUEVA P.E.S	10
7.3 OBRA CIVIL NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS	10
7.4 INSTALACIÓN CELDAS.....	11
7.5 RED DE TIERRAS	11
7.6 CONTROL PROTECCIÓN Y MEDIDA	11
8. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	12
9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	13
10. CONTROL DE CALIDAD.....	14
11. RESUMEN DE PRESUPUESTO	15

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDI 11/07/2025 E-VISADO
---	---	---

1. OBRA CIVIL DE LA PLANTA DE BATERIAS

Cabe destacar, que el vial de acceso, la explanación, y el recinto vallado, será compartido por tres plantas de almacenamiento de baterías: "Pedrola", objeto de este proyecto y "El Águila II-III Unificado" y "El Coscojar", objeto de otros proyectos.

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 Geoelectrico para la determinación de parámetros requeridos para diseñar sistema de PAT del sistema BESS	1 300,00	1 300,00
1.1.2	1,00	P.A.	Estudio Topográfico de detalle, a escala mínima 1:100, que incluirá la representación al menos de: - 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 ambito 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.	900,00	900,00
1.1.3	2 580,65	m²	Limpieza y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros ≥ 10 cm) y arbustos incluido destoconado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, vertedero o gestor autorizado, incluso canon de vertido.	0,70	1 806,45
1.1.4	701,63	m³	Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos para ejecución de camino (30 cm de profundidad), con p.p. de medios auxiliares.	2,50	1 754,09
1.1.5	23,36	m³	Excavación en cualquier tipo de terreno para ejecución de camino, totalmente terminado con taludes de pendientes 1/1, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	3,10	72,43
1.1.6	3 469,89	m³	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	14 747,02
1.1.7	4,82	m³	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	131,59
1.1.8	457,30	m³	Suministro y extendido de capa de grava de espesor 20 cm extendida en la plataforma con una granulometría 20/40 totalmente terminada.	19,20	8 780,16
TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS VIALES Y PLATAFORMA					29 491,74

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDE 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

1.2 CIMENTACIONES

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.2.1	133,12	m³	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	412,67
1.2.2	29	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	290,00
1.2.3	133,12	m³	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, según proyecto.	438,00	58 306,56
TOTAL CIMENTACIONES.					59 009,23
TOTAL OBRA CIVIL PLANTA DE ALMACENAMIENTO DE BATERIAS. . . .					88 500,97

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDE 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

2. ZANJAS

La zanja de Media Tensión que une el C.S. "Nuevo Edificio Hibridaciones BESS" con la SET "PE El Coscojar II" 220/30 kV será compartida por tres plantas de almacenamiento de baterías: "Pedrola", objeto de este proyecto y "El Águila II-III Unificado" y "El Coscojar", objeto de otros proyectos.

La valoración de la obra civil de la zanja de Media Tensión compartida se ha repartido 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	100,00	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	2 000,00
2.1.2	5,00	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	125,00
2.1.3	14,00	m	Canalización 3C MT directamente enterrada. Zanja de 90x110 cm para cables MT, para la instalación de 3 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.	35,00	490,00
2.1.6	2,00	m	Canalización 3C MT Cruce zanja hormigonada (tubos PEAD: 4x(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 instalación de tubos, totalmente terminado.	125,00	250,00
2.1.4	3,00	Ud.	Hitos de señalización de zanja cada 20 m. Mojoneros 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	119,34
TOTAL ZANJAS DE MT.					2 984,34

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A 10 JUL 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

2.2 ZANJAS DE BAJA Tensión

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.2.1	70,00	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 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.	12,00	840,00
2.2.2	41,00	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 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.	10,00	410,00
2.2.3	126,00	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 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.	16,00	2 016,00
2.2.4	70,00	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 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.	11,00	770,00
TOTAL ZANJAS DE BT.....					4 036,00
TOTAL ZANJAS					7 020,34

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A 10 FEB 2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

3. ELEMENTOS DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.1	7,00	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	3.476.008,27
3.2	84,00	Ud.	Inversor PCS LUNA2000-213KTL-H0 Inversor Huawei-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	339.139,63
3.3	1,00	Ud.	Smart ACU 2000D-11 Armario de Distribución de potencia SmartACU2000-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-9000K-H1 9.000 kVA Incluye, suministro e instalación de Centro de Transformación (STS) de 44 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 conexiones los equipos descritos en la memoria.	66.391,58	132.783,15
3.5	2,00	Ud.	Módulo SmartMBUS CCO. Módulo SmartMBUS PLC CCO01B para Jupiter 9000K-H1	81,68	163,36
3.6	2,00	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 conexiones los equipos descritos en la memoria.	4.951,65	9.903,31
3.7	1,00	P.A.	Materiales Auxiliares ESS. Materiales auxiliares recomendados para la instalación de BESS.	6.893,81	6.893,81
3.9	2,00	Ud.	Smart IMD	1.091,37	2.182,74
3.10	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
3.11	7,00	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	22.409,43
TOTAL ELEMENTOS DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO.					3.994.434,67

TOTAL ELEMENTOS DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO	3.994.434,67
---	---------------------

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDE 15/07/2025 E-VISADO
---	---	---

4. RED MT/BT, TIERRAS Y COMUNICACIONES

La explanación y su red de PAT será compartida por las tres plantas de almacenamiento de baterías, su valoración se ha repartido de forma proporcional a la potencia de cada planta.

4.1 CABLEADO Y ACCESORIOS DE MT

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.1.1	20,00	m	Suministro y tendido de cable tripolar MT tipo RH5Z1-OL 18/30 kV 3x(1x240 mm² Al) . Según normas, especificaciones y conforme a planos.	26,50	530,00
4.1.4	85,00	m	Suministro y montaje de cable tripolar MT tipo RH5Z1-OL 18/30 kV 3x(1x630 mm² Al) . Según normas, especificaciones y conforme a planos.	44,50	3 782,50
4.1.2	105,00	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	735,00
4.1.3	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 mm² 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 mm² según normas y especificaciones.	550,00	1 100,00
4.1.4	1,00	Ud.	Conectorización 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 conectorización 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 (hembra-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					9 603,50

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº.: VD02790-25A IDP 119/2025/17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

4.2 CABLEADO Y ACCESORIOS DE BT

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.2.1	840,00	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	33 600,00
4.2.2	1 758,00	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	52 740,00
4.2.3	40,00	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(1x70 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.	45,00	1 800,00
4.2.4	181,00	m	Suministro e instalación de manguera tetrapolar (RST+NH+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 A.C. Instalación en canalización directamente enterrada según 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	18 100,00
4.1.3	840,00	m	Conectorización de Cable Ethernet para conexión de los racks de baterías con los inversores .	3,00	2 520,00
TOTAL CABLEADO Y ACCESORIOS BT					108 760,00

4.3 SISTEMA DE PAT

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.3.1	1 168,60	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 aluminotérmicas necesarias y en general todas las operaciones necesarias para su ejecución.	50,00	58 430,00
TOTAL SISTEMA DE PAT.					58 430,00

4.4 VARIOS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.4.1	1,00	Ud.	Pruebas y ensayos de instalación eléctrica 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					178 293,50

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDI 15/07/2025 E-VISADO
---	---	---

5. SEGURIDAD Y CONTROL

La explanación y sus sistemas de seguridad serán compartidos por las tres plantas de almacenamiento de baterías, su valoración se ha repartido de forma proporcional a la potencia de cada planta.

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
5.1	86,00	m	Vallado perimetral de la instalación , será de tipo cinagético 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	1 548,00
5.2	1,00	Ud.	Puerta de acceso. Suministro e instalación de puerta de acceso, de 4 x 2,5 m.	240,00	240,00
5.3	0,80	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	11 200,00
TOTAL					12 988,00
TOTAL SEGURIDAD Y CONTROL.					12 988,00

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A 10/11/2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

6. ADECUACIÓN SET "PE EL COSCOJAR II" 30/220 KV

6.1 CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
6.1.1	1,00	Ud.	Equipo de medida principal y redundante Totalizador Pedrola.	13.100,00	13.100,00
TOTAL CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA					13.100,00

6.2 CABLEADO CENTRO DE SECCIONAMIENTO – SET "PE EL COSCOJAR II"

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
6.2.1	73,50	ml	Suministro e instalación de cable de media tensión RHZ1 18/30 kV, de aluminio, 3x1x630 mm², con aislamiento seco (XLPE), libre de halógenos, resistente al fuego, con cubierta exterior tipo Z1 y pantalla metálica concéntrica. Instalación directamente enterrada en zanja, sobre cama de arena, con cinta de advertencia y señalización, siguiendo normativa vigente (UNE 21123, ITC-RAT-07, RETIE si aplica). Incluye tendido, alineación, curvado, identificación, pruebas de continuidad y resistencia de aislamiento, y documentación de instalación. No incluye empalmes ni terminaciones.	140,00	10 290,00
TOTAL CABLEADO CENTRO DE SECCIONAMIENTO - SET "PE EL COSCOJAR II"					10 290,00
TOTAL ACTUACIÓN ADECUACIÓN DE LA SET					23 390,00

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDE 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

7. NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS

El "Nuevo Edificio Hibridaciones BESS" será compartido por las tres plantas de almacenamiento de baterías, la valoración de su capítulo de obra civil se ha repartido de forma proporcional a la potencia de cada planta.

7.1 INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7.1.1	1,00	Ud.	Ingeniería de detalle, especificaciones técnicas de Equipos y de Montaje y cálculos de la instalación y cálculos asociados	1.500,00	1.500,00
TOTAL INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS					1.500,00

7.2 SUPERVISIÓN, PRUEBAS Y NUEVA P.E.S

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7.2.1	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

7.3 OBRA CIVIL NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7.3.1	1,00	Ud.	Obra civil y acabados. Ejecución de cimentación, estructura, cerramientos exteriores, cubierta, particiones interiores, acabados y carpintería.	51 300,00	51 300,00
7.3.2	1,00	Ud.	Instalaciones eléctricas y sistemas. Red de baja tensión, alumbrado interior, canalizaciones, HVAC, PCI y cableado para SCADA, ICT y previsiones de control.	4 400,00	4 400,00
7.3.3	1,00	Ud.	Seguridad técnica. Instalación de sistema básico de detección, tomas de tierra, señalización de emergencia y previsiones normativas.	2 200,00	2 200,00
TOTAL OBRA CIVIL NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS					57 900,00

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDE 15/07/2025 E-VISADO
---	---	--

7.4 INSTALACIÓN CELDAS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7.4.1	3,00	Ud.	Celda blindada de línea (aislamiento en SF ₆) 30 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, conteniendo básicamente en su interior, interruptor automático de corte en SF ₆ , de 630 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad (devanados de protección, medida) relés de protección, etc.	35.500,00	106.500,00
7.4.2	1,00	Ud.	Tres transformadores de medida de tensión en barras. Totalmente instalada y conexiada.	6.500,00	6.500,00
TOTAL INSTALACIÓN CELDAS.....					113.000,00

7.5 RED DE TIERRAS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7.5.1	1,00	Ud.	Conexión de instalación de red de tierras a red de tierras instalación BESS. Incluye soldadura.	500,00	500,00
TOTAL RED DE TIERRAS.....					500,00

7.6 CONTROL PROTECCIÓN Y MEDIDA

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7.6.1	1,00	Ud.	Equipo de medida principal y redundante BESS Pedrola.	13.100,00	13.100,00
7.6.2	1,00	Ud.	Armario de control que alberga el Power Plant Controller (PPC) del sistema BESS. Gestiona la potencia activa/reactiva, rampas y coordinación con la red o SCADA. Incluye controlador PPC, fuentes de alimentación, protecciones, PLC/CPU industrial, relés, bornes, switches industriales y cableado. Montaje en armario metálico IP54, completamente cableado y probado en fábrica.	18.500,00	18.500,00
7.6.3	1,00	Ud.	Armario de comunicaciones para la interconexión por fibra óptica de los equipos del BESS con el SCADA, inversores y subestación. Incluye ODF, empalmes, pigtails, adaptadores SC/LC, switches con puertos SFP y convertidores de medios si aplica. Montado en armario 19" con organización de cableado y etiquetado.	8.500,00	8.500,00
7.6.4	1,00	Ud.	Armario de supervisión con servidor SCADA, gateway de comunicaciones y UPS. Permite monitorización remota/local del BESS (medidas, alarmas, históricos) e integración con el SCADA de planta. Incluye switches, HMI (si aplica), cableado y armario IP55 con ventilación o climatización según condiciones.	22.500,00	22.500,00
TOTAL CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA.....					62.600,00

TOTAL NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS	238 050,00
--	-------------------

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDE 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

8. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
8.1	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".	201,88	201,88
8.2	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					429,08

TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	429,08
--	---------------

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDE 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La explanada, su vallado, la red de PAT y el "Nuevo Edificio Hibridaciones BESS" será compartido por las tres plantas de almacenamiento de baterías. La valoración de su Estudio de Seguridad y Salud se ha repartido de forma proporcional a la potencia de cada planta.

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
9.1	1,00	Ud.	Estudio de Seguridad y Salud Laboral	8 664,60	8 664,60
TOTAL					8 664,60

TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					8 664,60
------------------------------------	--	--	--	--	----------

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDE 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

10. CONTROL DE CALIDAD

La explanada, su vallado, la red de PAT y el "Nuevo Edificio Hibridaciones BESS" será compartido por las tres plantas de almacenamiento de baterías. La valoración de su Control de Calidad se ha repartido de forma proporcional a la potencia de cada planta.

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
10.1	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/auditorías en campos o cumplimiento con normativa vigente.	1 540,00	1 540,00
TOTAL					1 540,00

TOTAL CONTROL DE CALIDAD	1 540,00
--------------------------	----------

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JDI 15/10/2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	--

11. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1		OBRA CIVIL PLANTA ALMACENAMIENTO DE BATERIAS	
	1.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS VIALES Y PLATAFORMA	29 491,74
	1.2.	CIMENTACIONES	59 009,23
		TOTAL CAPÍTULO 1	88 500,97
CAPÍTULO 2		ZANJAS	
	2.1.	ZANJAS MT	2 984,34
	2.2.	ZANJAS BT	4 036,00
		TOTAL CAPÍTULO 2	7 020,34
CAPÍTULO 3	3.1	ELEMENTOS DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO	3 994 434,67
		TOTAL CAPÍTULO 3	3 994 434,67
CAPÍTULO 4		RED MT/BT, TIERRAS Y COMUNICACIONES	
	4.1.	CABLEADO Y ACCESORIOS MT	9 603,50
	4.2.	CABLEADO Y ACCESORIOS BT	108 760,00
	4.3.	SISTEMA DE PAT	58 430,00
	4.4.	VARIOS	1 500,00
		TOTAL CAPÍTULO 4	178 293,50
CAPÍTULO 5	5.1	SEGURIDAD Y CONTROL	12 988,00
		TOTAL CAPÍTULO 5	12 988,00
CAPÍTULO 6		ADECUACIÓN DE LA SET	
	6.1	CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	13 100,00
	6.2	CABLEADO CENTRO DE SECCIONAMIENTO - SET "PE EL COSCOJAR II"	10 290,00
		TOTAL CAPÍTULO 6	23 390,00
CAPÍTULO 7		NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS	
	7.1	INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS	1 500,00
	7.2	SUPERVISIÓN, PRUEBAS Y NUEVA P.E.S	2 550,00
	7.3	OBRA CIVIL NUEVO EDIFICIO HIBRIDACIONES BESS	57 900,00
	7.4	INSTALACIÓN CELDAS	113 000,00
	7.5	RED DE TIERRAS	500,00
	7.6	CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	62 600,00
		TOTAL CAPÍTULO 7	238 050,00
CAPÍTULO 8	8.1	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	429,08
		TOTAL CAPÍTULO 7	429,08
CAPÍTULO 9	9.1	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8 664,60
		TOTAL CAPÍTULO 8	8 664,60
CAPÍTULO 10	10.1	CONTROL DE CALIDAD	1 540,00
		TOTAL CAPÍTULO 9	1 540,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			4 553 311,16

	INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD02790-25A JUL 16/2025 17/07/2025 E-VISADO
---	---	---

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	4 553 311,16
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	273 198,67
GASTOS GENERALES (13%)	591 930,45
IVA (21%)	956 195,34
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	6 374 635,62

El presupuesto de EJECUCIÓN MATERIAL del proyecto INSTALACIÓN ALMACENAMIENTO "PEDROLA", en el **Término Municipal de Pedrola (Zaragoza)**, asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS (4.553.311,16 €)**.

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.