



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



PROYECTO REFUNDIDO PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN"

**EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
LA MUELA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

**SEPARATA
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y
MOVILIDAD SOSTENIBLE (CARRETERAS)**

Julio de 2025



EGP CODE

GRE.EEC.R.99.ES.W

PAGE

1 di/of 2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002832
OSCAR ESCUSA VILLALBA
VISADO Nº.: VD02878-25A
DE FECHA : 23/07/2025

E-VISADO

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: ES

PROYECTO REFUNDIDO

PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN"

SEPARATA MINISTERIO DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE (CARRETERAS)

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MUELA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.18530.00.049.00

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	18/07/2025	Aprobado	SATEL	SATEL	SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	VERIFIED BY	VALIDATED BY
COLLABORATORS		

PROJECT / PLANT P.E. "ARAGÓN MODIFICACIÓN"	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	8	5	3	0	0	0	0	4	9	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.



EGP CODE

GRE.EEC.R.99.ES.W

PAGE

2 di/of 2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002832
OSCAR ESCUSA VILLALBA
VISADO Nº.: VD02878-25A
DE FECHA : 23/07/2025
E-VISADO

ÍNDICE GENERAL

- I.- MEMORIA SEPARATA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ZARAGOZA
- II.- PLANOS

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: EN

DOCUMENTO I MEMORIA

PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN"

SEPARATA

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE (CARRETERAS)

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MUELA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.18530.00.049.00

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	18/07/2025	Aprobado	SATEL	SATEL	SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)		
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT P.E. "ARAGÓN MODIFICACIÓN"	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	8	5	3	0	0	0	0	4	9	0

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

INDICE

1 ANTECEDENTES	3
2 OBJETO	4
3 PROPONENTE Y PROMOTOR.....	5
4 NORMATIVA APLICABLE	5
5 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS	7
6 SITUACIÓN	7
6.1 COORDENADAS DE LA POLIGONAL.....	7
6.2 COORDENADAS DE AEROGENERADORES	8
7 DESCRIPCIÓN GENERAL	9
7.1 JUSTIFICACIÓN Y NECESIDAD DE LA IMPLANTACIÓN	9
7.2 GENERALIDADES	10
8 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	12
8.1 AEROGENERADORES	12
8.1.1 Características generales	12
8.1.2 Rotor	13
8.1.3 Eje Principal.....	13
8.1.4 Multiplicadora.....	13
8.1.5 Generador eléctrico.....	13
8.1.6 Transformador de Media Tensión	13
8.1.7 Sistema de frenado.....	13
8.1.8 Unidad de Control.....	13
8.1.9 Sistema de Orientación	14
8.1.10 Góndola	14
8.1.11 Torre.....	14
8.2 OBRA CIVIL DEL PARQUE EÓLICO	15
8.2.1 Desmantelamiento del parque	15
8.2.2 Acceso al Parque	15
8.2.3 Viales internos	16
8.2.4 Plataformas de montaje.....	18
8.2.5 Zona de acopio de materiales.....	19
8.2.6 Cimentaciones.....	20
8.2.7 Restauración ambiental	22
8.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	22
8.3.1 General	22
9 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	23
10 CONCLUSIONES.....	24

1 ANTECEDENTES

Enel Green Power España, S.L. (en adelante ENEL), con domicilio en C/Ribera del Loira 60, 28042, Madrid, ha proyectado la repotenciación del Parque Eólico "Aragón", en el Término Municipal de La Muela (Zaragoza).

El presente proyecto contempla la modificación sustancial del Parque Eólico "Aragón Modificación", exponiendo en el mismo las modificaciones del proyecto, el estudio, descripción y cálculo de las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la repotenciación, mediante la sustitución de los actuales aerogeneradores por dos aerogeneradores de mayor potencia y el desmantelamiento de las infraestructuras internas del parque.

Los antecedentes técnicos y administrativos del proyecto Parque Eólico "Aragón Modificación", se exponen a continuación:

Mediante Resolución de 29 de diciembre de 1994, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Diputación General de Aragón, se autoriza el establecimiento de la instalación eléctrica que se cita y se otorga la condición de aerogenerador, y se autoriza al Parque eólico de Aragón, AIE, el establecimiento de un parque eólico con una potencia instalada de 5.280kW. Expediente no A.T.180/94 Zaragoza.

Mediante Resolución de 29 de diciembre de 1994, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Diputación General de Aragón, se aprueba el Proyecto de Ejecución de instalación eléctrica de dieciséis aerogeneradores, líneas eléctricas subterráneas, centros de transformación y conexión con red de distribución en Media Tensión. Expediente no A.T.180/94 Zaragoza.

Con fecha 23 de junio de 2022 el proyecto P.E. Aragón Modificación en el Término Municipal de La Muela (Zaragoza) fue admitido a trámite por la Dirección General de Energía del Gobierno de Aragón dando traslado del mismo al Servicio Provincial de Industria de Zaragoza con número de expediente: G-Z-2022-214.

Este proyecto ha sido subvencionado por los programas de concesión de ayudas a la inversión en la repotenciación de instalaciones eólicas, en la renovación tecnológica y medioambiental de minicentrales hidroeléctricas de hasta 10 MW y en instalaciones innovadoras de reciclaje de palas de aerogeneradores ("Programas Repotenciación Circular") del «Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea-NextGenerationEU, mediante resolución de la Secretaria de Estado de Energía y Presidenta de E.P.E. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), M.P. el 24 de noviembre de 2023.

El 29 de noviembre de 2023 el proyecto PARQUE EOLICO "ARAGON MODIFICACION" fue Publicado en el BOE.

En fecha 17 de mayo de 2024 ENEL GREEN POWER ESPAÑA. S.L. aporta proyecto modificado para poder cumplir el condicionado emitido por Defensa. Dicha modificación reduce los aerogeneradores de tamaño y potencia, por lo que con fecha 11 de junio de 2024 el promotor presenta declaración responsable en la que indica que el proyecto modificado aportado no supone una modificación sustancial del proyecto anterior.

El 30 de octubre de 2024 se obtiene la Resolución del Proyecto Modificado. del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 30 de octubre de 2024, expediente INAGA/500306/01L/2024/06922 con resultado, solo a efectos ambientales, favorable, emitiendo un condicionado.

2

OBJETO

El objeto de este documento es informar al MINISTERIO DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE de las modificaciones a realizar en la repotenciación del Parque Eólico "Aragón Modificación" y sus infraestructuras de evacuación de energía eléctrica, así como, si se diera el caso, obtener los permisos necesarios.

Se redacta el presente Proyecto Refundido Parque eólico "Aragón Modificación" en el término Municipal de La Muela, Provincia de Zaragoza.

Este presente proyecto modificado cuyo objeto fundamental es reducir la altura máxima del modelo de aerogenerador propuesto en el proyecto modificado para cumplir con el nuevo condicionado de Defensa incrementando a dos (2) el número de posiciones.

La repotenciación del Parque eólico "Aragón Modificación" consistirá en el desmantelamiento de 16 aerogeneradores modelo MADE AE 30 (5,3 MW), actualmente en servicio y la instalación de dos aerogeneradores modelo V136-4.5 del fabricante VESTAS o similar, de 4.500 kW de potencia unitaria con rotor tripala a barlovento de 136 m de diámetro, con altura de buje de 82 m. Por tanto, la potencia instalada total del parque será de 9 MW limitada a 5,3 MW de capacidad de acceso.

Los aerogeneradores del Parque Eólico "Aragón Modificación", evacuan la energía que producen mediante una zanja de MT (15 kV) hasta la CS "PE ARAGON" 15 KV. Se trata de una instalación existente del PE "Aragón" que no se desmantela y en la cual es necesario realizar algunas actuaciones.

Para evacuar la energía del parque eólico "Aragón" Modificación existe una línea aéreo-subterránea de media tensión (15 kV) desde la CS "PE ARAGÓN" existente hasta el entronque con la LAMT 15 kV "LA MUELA" propiedad de Endesa Distribución Eléctrica S.L.U.

Tanto el CS "PE ARAGÓN" 15 kV como la línea aéreo-subterránea de media Tensión en 15 kV se describen en sus correspondientes documentos del presente proyecto.

Todas las obras que aquí se definen tienen a fin describir el conjunto de equipos e instalaciones y las características técnicas esenciales a que habrá que ajustarse el Parque eólico "Aragón Modificación" y su infraestructura de evacuación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y con el fin de informar a las Autoridades y Organismos Oficiales correspondientes, con el objetivo de obtener por parte de los mismos los permisos necesarios para su construcción y puesta en marcha.

3 PROPONENTE Y PROMOTOR

La entidad titular de la instalación eólica objeto del presente documento es:

ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.

Con domicilio social:

C/Ribera del Loira, 60
28042-Madrid
CIF B- 61234613

Y domicilio a efectos de notificaciones:

C/ Doctor Aznar Molina 2
50002 ZARAGOZA

4 NORMATIVA APLICABLE

Instalaciones eléctricas

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Ley de Conservación de la Energía Nº 82/1980 (parcialmente derogada por la Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional).
- 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.
- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden de 7 de julio de 1982). Relaciones Técnicas y Económicas entre autogeneradores y empresas o entidades eléctricas.
- 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.
- Instrucciones y Normas Técnicas de la compañía distribuidora de electricidad de la zona.
- 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.
- Ministerio para la transición ecológica. 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.
- 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.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.

- 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.

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. 15/2003, de 13 de octubre, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en 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 12 de diciembre, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Nota de servicio 2/2016. Instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de carreteras.

Normativa ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

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.

Los reglamentos y normas indicados se complementan con las especificaciones técnicas de EGPE, tanto en el apartado de Obra Civil como en el apartado de instalaciones eléctricas.

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.

5 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Titular	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
Términos Municipales	La Muela (Provincia de Zaragoza)
Potencia Instalada	9 MW
Potencia Autorizada	5,30 MW
Tipo de aerogenerador	Modelo de V136 -4.5MW - 82 HH o similar
Nº de aerogeneradores	2
Tensión RSMT	15 kV
Nº de circuitos RSMT	1
Presupuesto de Ejecución Material - PE "Aragón Modificación" - CS"PE Aragón" 15 KV - Desmantelamiento PE "Aragón"	6.304.698,09 €

6 SITUACIÓN

6.1 COORDENADAS DE LA POLIGONAL

El Parque Eólico "Aragón Modificación" se enmarca en el Término Municipal de La Muela (Provincia de Zaragoza), dentro de la poligonal definida por los vértices siguientes (en coordenadas UTM, respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89):

UTM (ETRS89, Huso 30)		
Núm. Vértice	X	Y
V1	654.791	4.604.290
V2	654.191	4.604.290
V3	654.191	4.602.090
V4	654.791	4.602.090

(**) El parque eólico "Aragón Modificación" estará dentro de la poligonal del parque eólico actualmente en funcionamiento (en este caso el parque eólico a ser desmantelado) sin modificaciones de la misma.

6.2 COORDENADAS DE AEROGENERADORES

El Parque Eólico "Aragón Modificación", está compuesto por dos aerogeneradores, modelo V136-4.5 del fabricante VESTAS o similar, de 4.500 kW de potencia unitaria.

La posición de los aerogeneradores del Parque Eólico "Aragón Modificación", en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89) es la siguiente:

UTM (ETRS89, Huso 30)					
*NOMENCLATURA ANTERIOR AEROS	NOMENCLATURA AEROS PROYECTO REFUNDIDO	X	Y	COTA VIAL Y PLATAFORMA (Z)	MODELO DE AEROGENERADOR A TRAMITAR
RPA-01	AM 1	654.381	4.602.308	623,40	V136-4,5MW HH82
RPA-02	AM 2	654.424	4.602.996	618,70	V136-4,5MW HH82

*En la tabla pueden verse las nomenclaturas anteriores de las posiciones que formarán el Parque Eólico "Aragón Modificación".

7 DESCRIPCIÓN GENERAL

7.1 JUSTIFICACIÓN Y NECESIDAD DE LA IMPLANTACIÓN

El desarrollo de la instalación objeto del presente proyecto se enmarca en el proceso de transición energética definido en los objetivos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables aprobados por la Unión Europea que, a nivel nacional, han sido trasladados mediante el Plan Nacional Integral de Energía y Clima 2021-2030.

En la elección del emplazamiento de las instalaciones y en el diseño de su configuración se tomaron en consideración criterios de minimización de las afecciones y del impacto ambiental que pudiere generar; así como se adoptaron las medidas necesarias para que se cumpla la normativa de aplicación.

En particular, se han tomado en consideración, entre otros, los siguientes criterios:

- Geográfico/eólico: se ha optimizado el diseño en función de la disponibilidad de espacio y de la orografía de la zona, así como en función de los estudios de recurso eólico del emplazamiento.
- Ambiental: Se han aplicado todas las medidas necesarias para la minimización del impacto ambiental asociado a su construcción.
- Patrimonial: Se han aplicado todas las medidas, que ha sido posible, para evitar las afecciones al patrimonio histórico y cultural de los términos municipales afectados.
- Interconexión eléctrica: optimización de las infraestructuras necesarias para la conexión a la red de transporte o distribución, priorizando la utilización compartida de infraestructuras y la utilización de infraestructuras existentes.
- Ordenación del territorio: en el diseño de la instalación se ha priorizado la compatibilidad del proyecto con el ordenamiento urbanístico vigente en los municipios afectados.

Además, el desarrollo de la instalación objeto de este proyecto supondrá un notable impacto socioeconómico, tanto en la generación de ingresos como de empleo.

Se trata de una instalación intensiva en capital, cuya materialización tendrá incidencia directa en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Aragón y principalmente en los municipios afectados, ya que gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para el desarrollo del proyecto deberán usar servicios y mano de obra en el área de desarrollo del proyecto.

La actividad de construcción asociada a esta inversión tendrá una fuerte repercusión en cuanto a creación de empleo en la fase de obra, en términos directamente ligados al presupuesto de ejecución material de las infraestructuras constitutivas del proyecto, excluido el suministro de los equipos principales que, por sus características, son suministrados por proveedores especializados.

En la fase de explotación comercial del proyecto, la repercusión en el ámbito socioeconómico estará ligada, en gran medida, a las actuaciones de operación y mantenimiento de las instalaciones; en las que, nuevamente, gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso, así como gran parte del empleo generado, serán de carácter local, al ser prioritaria la proximidad geográfica a las instalaciones. Así como en los ingresos derivados del arrendamiento de los terrenos necesarios para su implantación.

El desarrollo del proyecto también supondrá un notable impacto fiscal, particularmente en los municipios afectados, tanto en la fase de construcción (ICIO) como en la fase de operación comercial (IBI, IAE).

Por todo lo indicado, cabe concluir que la instalación proyectada contribuye al cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan Nacional Integral de Energía y Clima 2021-2030 y se ha diseñado para garantizar el estricto cumplimiento de la normativa de aplicación, así como la adopción de medidas necesarias para evitar la afección al medio ambiente y al patrimonio histórico-cultural; mientras su efectivo desarrollo impactará positivamente en cuanto a generación de riqueza y empleo en su ámbito de implantación.

Conforme a lo expuesto, se opta por la disposición que puede observarse en los planos GRE.EEC.D.99.ES.W.18530.00.023.02 Planta General sobre Cartografía y GRE.EEC.D.99.ES.W.18530.00.024.01 Planta General sobre Ortofoto.

7.2

GENERALIDADES

El actual Parque Eólico denominado "Aragón", está compuesto por un total de 16 aerogeneradores modelo MADE AE 30 de potencia unitaria 330 kW (potencia total instalada 5,3 MW.). Los aerogeneradores MADE AE 30 existentes son tripala, de 30,4 m. de diámetro, con una altura de buje de 30 m.

El presente proyecto refundido Parque Eólico "Aragón Modificación", consiste en una reducción del número de aerogeneradores, estando formado por 2 aerogeneradores del fabricante VESTAS modelo V136-4.5, o similar, con potencia unitaria de 4,5 MW, con rotor tripala a barlovento de 136 m de diámetro, con altura de buje de 82 m, regulado por sistema de control de ángulo de paso y con sistema de orientación activo, dispuestos siguiendo la configuración del terreno atendiendo a las condicionantes descritos en el apartado JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN y toda la normativa aplicable.

La infraestructura eólica del Parque Eólico "Aragón Modificación" consta de dos (2) aerogeneradores de 4.500 kW de potencia unitaria, resultando una potencia total del parque de 9 MW, estando limitada a una conexión de 5,3 MW.

El sistema eléctrico del parque eólico tiene su origen en el generador instalado en cada nacelle de la turbina, cuyo objeto es transformar en energía eléctrica la energía mecánica proveniente del rotor del aerogenerador.

La energía eléctrica producida por el generador, en forma de corriente alterna trifásica de 50 Hz, a 720 V, tras convertirla en los inversores instalados en el interior de la máquina, se eleva a 15 kV mediante un transformador 0,72/15 kV instalado en el interior del aerogenerador.

Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

La obra civil del Parque Eólico "Aragón Modificación" está formada por:

- Vial de acceso al parque. El acceso al parque eólico "Aragón Modificación" se realizará desde la carretera N-2a a la altura del punto con coordenadas x,y (656.967, 4.604.168). Cabe destacar que todas las actuaciones a realizar para la construcción de este vial serán objeto del presente proyecto refundido de parque Eólico "Aragón Modificación", aunque será un vial de acceso que compartirán los parques eólicos: "Aragón Modificación", "La Muela II Modificación" y "La Muela III Modificación".

Los nuevos viales de acceso al parque se han realizado siguiendo el trazado de los caminos existentes. Debido a las características actuales de dicho camino, ha sido necesario adecuarlo para cumplir las especificaciones requeridas por el fabricante para los viales del parque eólico.

- Viales Interiores al parque. El vial interior del parque eólico "Aragón Modificación" accederán a la base del aerogenerador y partirá desde la carretera SC-50182-02 a la altura del punto con coordenadas x,y (654.565, 4.603.717), aprovechando al máximo la red de caminos existentes. La longitud total de los viales interiores es de 725 m.
- Plataformas de Montaje (2 Ud.) Las plataformas de montaje se han previsto con la distribución que a continuación se describe; sus dimensiones pueden verse en el plano GRE.EEC.D.99.ES.W.18530.00.031.02 Plataforma tipo.
 - Plataforma Principal: Corresponde a un área de 4kg/cm² de carga portante y unas dimensiones de 36x22,5 m y se encuentra junto a la zona de cimentación del aerogenerador.
 - Zona Cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa principal. Corresponde a un círculo de 23 m de diámetro aproximadamente.

- Zona Acopio y preparación de la Nacelle: Alrededor de la plataforma de la grúa principal hay una zona que se utilizará para acopio de los diferentes elementos del aerogenerador. Corresponde a un área de 2kg/cm² de carga portante
 - Plataforma Palas: Zona para acopio de palas, frente a la Plataforma principal Corresponde a un polígono de 2kg/cm² de carga portante o de zona libre de obstáculos y unas dimensiones máximas de 17,50x73,65 m.
 - Plataformas Plumas: Áreas para el montaje de la grúa de celosía. Se realizará únicamente en las posiciones en las que sea necesaria. Corresponde a un rectángulo de 2kg/cm² de carga portante y unas dimensiones de 85m x 17m en su parte más desfavorable anexa a la zona de acopio.
 - Plataformas Grúas Auxiliares: Áreas para el montaje de las grúas auxiliares. Corresponde a dos rectángulos de 2kg/cm² de carga portante y unas dimensiones de 18x12 m.
- Cimentaciones Aerogeneradores (2 Ud.) Para anclaje de la torre del aerogenerador. Los aerogeneradores estarán cimentados en una zapata de planta circular con diámetro 23,2 m, 3,5 m de canto en su radio máximo y de altura hasta 0,1 m por encima del terreno en el pedestal.
- Zanjas: En las que se dispondrá el tendido de las líneas de 15 kV, red de tierra y red de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán por el borde de los viales del parque y dispondrán de amojonamiento exterior. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. La longitud total de zanjas de MT a construir es de 1.151 m.

Cabe destacar que además de las zanjas de MT del parque, y con el objetivo de comunicar La SET "La Portillada", donde se encuentra el SCADA, con el CS "PE Aragón" 15 KV a la cual evacúa el Parque Eólico "Aragón Modificación", será necesario instalar una FO que comuniquen ambas subestaciones. La longitud total de zanja por donde únicamente discurra la FO a construir es de 881 m. Para el resto de tramo hasta la SET "La Portillada" la FO de comunicación entre la SET y el CS se llevará por la misma zanja por la que va la evacuación de los Parque Eólicos.

- Red De Drenaje: el sistema de red de drenaje, constituido por cunetas y tubos, asegura la natural escorrentía del agua para la defensa de ambiente circundante. las obras de drenaje se diseñarán en conformidad con el estudio hidrológico/hidráulico correspondiente siendo necesaria una actuación en la zona de la cimentación del aerogenerador permitiendo la evacuación por gravedad.

Los componentes de la infraestructura civil son objeto de una descripción detallada en el apartado 8.2.

La infraestructura eléctrica del Parque Eólico "Aragón Modificación" está constituida por los siguientes elementos, descritos en el sentido de las turbinas hacia la red:

- Líneas Subterráneas de Media Tensión (15 kV). Para interconexión del aerogenerador con el CS "PE ARAGÓN" 15 V. Discurrirán en zanjas construidas, en su mayor parte, en los laterales de los viales del parque.
- Línea de Tierra. Común para todo el Parque Eólico, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra.
- Red de Comunicaciones: La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el centro de control situado en el CS "PE ARAGÓN" 15 kV.
Debido a que es necesario conectar la SET "La Portillada", donde se encuentra el SCADA, con el CS "PE Aragón" 15 KV a la cual evacúa el Parque Eólico "Aragón Modificación", será necesario instalar una FO que comuniquen ambas subestaciones.

Como se ha detallado, la red de interconexión de los aerogeneradores en media tensión, la de tierras y la de comunicaciones se tienden a canalizar el interior del parque para minimizar el impacto ambiental.

Los componentes de la infraestructura eléctrica son objeto de una descripción detallada en el apartado 8.3.

8 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

8.1 AEROGENERADORES

8.1.1 Características generales

Se instalarán los aerogeneradores descritos abajo o similar:

Unidades de aerogeneradores	2
Fabricante	VESTAS
Modelo	V136-4.5MW
Potencia unitaria (kW)	4.500
Tensión de generación (kV)	15
Frecuencia de red (Hz)	50
Altura de Buje (m)	82
Diámetro de Rotor (m)	136
Número de palas	3
Torre	Acero

Se trata de un aerogenerador a barlovento de paso variable, con sistema de orientación activo y rotor de tres palas.

Este modelo utiliza un sistema de potencia basado en un generador de inducción y un convertidor a escala completa. Con estas características, el aerogenerador puede operar el rotor a velocidad variable y mantener la potencia de salida cerca de la potencia nominal, incluso con velocidades altas de viento. A una velocidad de viento baja el sistema de potencia trabaja para maximizar la potencia de salida operando a la velocidad óptima del rotor y el ángulo de paso.

Cada aerogenerador lo constituye una turbina compuesta por un rotor de 3 palas aerodinámicas y un buje al que van ancladas, una caja multiplicadora y un generador eléctrico situados en la parte alta de una torre tubular cónica anclada sobre cemento armado.

La turbina tiene un rotor tripala situado a barlovento, con velocidad y ángulo de pasada de las palas variable. Además, posee un sistema activo de orientación para dirigir la turbina siempre hacia el viento dominante.

Todos los elementos mecánicos y eléctricos se sitúan en el interior de una góndola dispuesta sobre la corona de orientación de la torre. La góndola actúa como capota que aísla todos los mecanismos de los agentes externos, y reduce la transmisión de ruido y vibraciones al exterior.

Todas las funciones del aerogenerador son monitorizadas y controladas por una unidad de control basada en microprocesador.

Cada aerogenerador se conectará individualmente a su centro de transformación 0,72/15kV, integrados en la estructura de cada aerogenerador, ubicado en la nacelle o en la base de la torre.

En el Anexo I se incluye la información adicional del aerogenerador disponible.

8.1.2 Rotor

El rotor del aerogenerador se constituye por tres palas a 120 y unidas al buje por rodamientos. Las palas están controladas por el sistema de control de paso del microprocesador así, basándose en las condiciones de viento predominante, las palas son posicionadas continuamente para optimizar el ángulo de paso.

El buje central al que se unen las palas mediante rodamientos de pala está realizado en fundición nodular. Soporta a las tres palas y transfiere la fuerza de reacción desde las palas al eje principal.

Las palas están hechas de fibra de carbono y epoxy reforzado con fibra de vidrio. Cada pala está formada por dos valvas unidas a un travesaño de soporte. Una raíz a base de insertos de un acero especial une la pala a su rodamiento. El rodamiento de la pala es un rodamiento de bola de 4 puntos de contacto unido mediante pernos al buje.

8.1.3 Eje Principal

El eje principal transmite la energía al generador a través de la multiplicadora.

El eje está fabricado en acero forjado y tiene un orificio central longitudinal para alojar las mangueras hidráulicas y los cables de control del sistema de cambio de paso.

8.1.4 Multiplicadora

La multiplicadora está formada por una combinación de engranajes planetarios y un helicoidal. La energía se transmite de la multiplicadora al generador especial de 4 polos asíncrono de rotor bobinado, por medio de un acoplamiento de material compuesto.

8.1.5 Generador eléctrico

Lo constituye un generador de inducción asíncrono trifásico con rotor de jaula conectado a la red mediante un convertidor a escala completa.

La carcasa del generador permite la circulación del aire de refrigeración dentro del estator y del rotor. El intercambio de calor aire-agua se produce en un intercambiador de calor externo instalado en la parte superior del generador.

El generador es de 4/6 polos y está controlado por el convertidor.

8.1.6 Transformador de Media Tensión

El transformador de media tensión es un Transformador de resina de molde seco de diseño ecológico, autoextinguible. Los devanados se conectan en delta en el lado de alta tensión, a menos que se especifique otra conexión. Se encuentra en la parte trasera de la góndola, en un compartimiento separado.

8.1.7 Sistema de frenado

El freno principal de la turbina es aerodinámico. La detención de la turbina se realiza mediante el giro completo de las palas, girando cada pala individualmente mediante un acumulador hidráulico individual de cada una.

Además, el aerogenerador cuenta con un freno de disco mecánico sobre el eje de alta velocidad de la multiplicadora, con sistema hidráulico. Este solo se utiliza como freno de estacionamiento y al activar los botones de parada de emergencia.

8.1.8 Unidad de Control

Una unidad de control basada en un microprocesador gestiona y controla todas las funciones y operaciones del aerogenerador. El sistema de control está equipado con múltiples sensores para garantizar un funcionamiento seguro y óptimo del aerogenerador. Esta se conecta al sistema SCADA de monitorización de parque.

8.1.9 Sistema de Orientación

El sistema de orientación permite el giro de la góndola alrededor del eje de la torre buscando el ataque óptimo en función de la dirección predominante del viento. Cuatro motorreductores eléctricos giran la góndola sobre la torre. El rodamiento del sistema de orientación es un rodamiento plano de fricción.

8.1.10 Góndola

La cubierta de la góndola, reforzada con fibra de vidrio, protege todos los componentes del interior de la lluvia, la nieve, el polvo, el sol, etc. Una apertura central permite el acceso a la góndola desde la torre.

Tiene un diseño modular que ofrece más espacio que otros modelos y está optimizado para su transporte. Combinado con las prácticas puertas laterales, facilita y agiliza la instalación y las tareas de reparación y mantenimiento.

8.1.11 Torre

La torre es tubular cónica puede ser en acero u hormigón y está formada por secciones unidas entre sí.

Las torres están diseñadas con la mayoría de las conexiones soldadas internas reemplazadas por soportes de imán para crear una torre predominantemente de paredes lisas. Los imanes dan soporte de carga en una dirección horizontal y los elementos internos, como plataformas, escaleras, etc., están soportados verticalmente (en la dirección de la gravedad) por una conexión mecánica.

En el interior de cada torre se aloja un ascensor para subir a la nacelle, el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de media tensión de protección del transformador y de entrada y/o salida de cables de la red de media tensión. Dentro de la torre también se puede instalar el centro de transformación de la turbina.

8.2 OBRA CIVIL DEL PARQUE EÓLICO

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico "Aragón Modificación" es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Desmantelamiento de los aerogeneradores actualmente en servicio.
- Red de viales del Parque Eólico:
 - Vial de acceso al parque eólico (Compartido con otros parques)
 - Viales interiores de acceso a los aerogeneradores.
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores.
- Cimentación de los aerogeneradores.
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos y FO de interconexión entre CS "PE ARAGÓN" 15 KV y SET "La Portillada".
- Zonas de giro
- Obras de drenaje
- Zonas acopio temporal
- Obras auxiliares.

8.2.1 Desmantelamiento del parque

Antes de proceder a la repotenciación será necesario realizar las obras de desmantelamiento del parque actualmente en servicio, comprendiendo las siguientes obras:

- Plataforma de desmontaje
- Desmantelamiento de aerogeneradores
- Desmantelamiento de cimentaciones hasta al menos 1m de profundidad
- Desmantelamiento de zanjas de cables que interfieran con las nuevas instalaciones en caso contrario no se desmantelaran las canalizaciones. También se eliminarán las arquetas y dados de hormigón de los cruces bajo caminos.
- Desmantelamiento de viales que no se puedan aprovechar en la nueva implantación.
- Desmantelamiento de la aparamenta asociada en la Subestación del Parque Eólico.

Las obras se ejecutarán en ese mismo orden tras haberse producido la completa desconexión del parque de la red de energía eléctrica.

No obstante, cabrá optimizar la secuencia de los trabajos con el objeto de minimizar las interrupciones en la operación del parque.

El detalle de estos trabajos, así como su valoración económica, figuran en el Anexo XIV GRE.EEC.R.99.ES.W.18530.00.015.00 Estudio de desmantelamiento del parque del proyecto original.

8.2.2 Acceso al Parque

Se ha realizado un estudio del acceso (Anexo VII) del proyecto original, del parque eólico desde la salida 299 de la Autovía A2 denominada "La Muela (centro)" hasta el nuevo vial de acceso del parque. Para ello se han establecido una serie de actuaciones en este recorrido:

- Se han encontrado dos glorietas a ser desmontadas y posteriormente reacondiciones para permitir el acceso del camión.
- La balsa de San Roque no supone un obstáculo para el vial de acceso, pero en caso de serlo se realizarán las adecuaciones y reacondicionamientos que se estimen necesarios.
- Tramo de la carretera SC-50182-02 donde comenzará el nuevo vial de acceso al parque eólico.

El acceso al parque eólico "Aragón Modificación" se realizará desde la carretera N2a a la altura del punto con coordenadas x,y (656.967, 4.604.168). Cabe destacar que la todas las actuaciones a realizar para la construcción de este vial serán objeto del proyecto refundido de parque Eólico "Aragón Modificación", aunque será un vial de acceso que compartirán los parques eólicos: Aragón Modificación, La Muela II Modificación y La Muela III Modificación.

El vial de acceso a la base del Aerogenerador del parque eólico "Aragón Modificación" se realizará desde la carretera SC-50182-02 a la altura del punto con coordenadas X,Y (654.565, 4.603.717).

En todos los casos se planteará un acceso conforme especificación de tecnólogo que permita la acometida de transportes especiales a las vías interiores del parque eólico, para lo cual se diseñan encuentros carretera/viales internos con un ancho útil mínimo de rodadura de 6 metros y con curvas que en todo caso cumplan la especificación de radio de giro requerido para el transporte de las palas.

Se señalarán en los puntos de cruce de la carretera con el camino mediante la instalación en lugar bien visible y en cada sentido de circulación al menos las siguientes señales:

- Una señal normalizada informativa de salida de camiones.
- Una señal normalizada limitativa de velocidad.

Se señalará en el punto de cruce del camino con la carretera mediante la instalación de una señal de stop.

Se realizarán sobreelevaciones según especificaciones de los tecnólogos, según se indica en los planos correspondientes.

Para facilitar la evacuación del agua de lluvia fuera de la plataforma del acceso, evitando que penetre en el firme, se hará un bombeo o pendiente transversal del 2.0 % hacia ambos lados.

Para el desagüe longitudinal del agua procedente de la plataforma y de sus márgenes, allí donde el camino discurre a nivel o en un desmonte, se dispondrá de una cuneta triangular.

Para dar continuidad a la cuneta en su entronque con el vial de la carretera, se emplearán tubos rígidos de hormigón (caños) cubiertos con hormigón HM-20.

Por otro lado, debido a la optimización de la distribución de los aerogeneradores, se aprovechará todo lo posible los factores del relieve local, como son el trazado de los viales internos del parque por las cuerdas y divisorias de aguas.

8.2.3 Viales internos

El objetivo general perseguido en el diseño de la red de caminos necesaria para dar acceso a las infraestructuras del parque eólico (aerogeneradores, subestación, torres de medición y a plataformas temporales) ha sido el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, optimizando anchuras, radios mínimos y pendientes máximas para la circulación de los vehículos de montaje (camiones especiales tipo "góndola", grúas pesadas) y el mantenimiento de los aerogeneradores de los parques eólicos.

Se respetará al máximo la geometría en planta y alzado de los caminos existentes siempre que cumplan las características mínimas. Se abrirán nuevos caminos para la ejecución y servicio del parque eólico, cuando no puedan aprovecharse vías preexistentes, o cuando el uso de estos viales existentes suponga una mayor afección por adaptación que la abertura de uno nuevo, siendo el criterio la apertura del menor número posible de kilómetros de camino y el menor impacto ambiental y paisajístico de los mismos.

Los viales interiores partirán del vial de acceso del PE "Aragón Modificación" y accederán a la base de cada uno de los aerogeneradores que constituyen el parque y las plataformas temporales de acopio de materiales con sus oficinas/servicios de obra necesarios.

Los viales se han proyectado con las características principales que solicita el tecnólogo de turbina para habilitar el transporte y montaje de la misma, en los planos de proyecto se puede ver el diseño de viales, características generales se detallan a continuación:

- Se realizará un Desbroce y posterior retirada de tierra vegetal.
- La anchura útil de rodadura en los viales será como mínimo de 6 m, además se aplicarán distintos sobre anchos en función del radio de curvatura para que habilite el paso de transportes especiales y el sobrevuelo de los principales componentes como pueden ser las palas. Se aplicará un sobre ancho para la ejecución de la Canalización de la Red Subterránea de Media Tensión. (La explanada estará compactada > 98% P.M.).

- Radio de curvatura del vial mínimo, pendientes, así como el Kv diseñado ha sido el mínimo exigido por el tecnólogo necesario para el paso de los transportes especiales y los requisitos de las grúas de montaje.
- Espesor de tierra vegetal: 5 cm en caminos y 30 cm en el resto.
- Pendiente máxima recomendada: 10% en tramos mayores a 200 m y 13% en tramos menores a 200 m en alineaciones rectas y menor al 7% en curvas, con objeto de minimizar el desmonte de grúas y asegurar un esquema de montaje óptimo.
- Pendiente máxima recomendada en tramos hormigonados: en alineaciones rectas hasta el 13% en tramos mayores a 200 m y en alineaciones curvas mayores a 10 m.
- Capacidad portante mínima de 2 Kg/cm²
- Firmes de 30 cm de espesor de zahorra artificial, compactada al 98% del Próctor modificado.
- En los viales internos los últimos 50 cm previos a las cunetas no son válidos para soportar pesos por el peligro de fluencia horizontal del terreno. Por ello la grúa y el transporte de la nacelle bajo ningún concepto deben pisar estos límites. Las secciones de los viales se detallan en los planos de proyecto.
- En los tramos hormigonados se aplicará un firme de hormigón de 15 cm de espesor sobre 20 cm de zahorra artificial.
- Taludes:
 - Desmonte: Talud 1/1, con aristas redondeadas de radio 2,00 m.
 - Terraplén: Talud 3/2, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m.
 - Firme: Talud 3/2.
- Elementos de drenaje:
 - Cunetas en tierras con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,50 m. Las cunetas en los desmontes se realizarán con carácter general en todas las zonas (viales y/o plataformas de montaje). En los casos en los que las cunetas atraviesen plataformas de montaje o viales, se efectuará protección de las mismas. Cuando las pendientes de las cunetas superan el 5% deberán ser revestidas de hormigón.
 - Tubos en hormigón: para garantizar la natural escorrentía del agua se pondrán unos tubos de hormigón perpendicularmente al eje del vial, a la salida de este estará puesta una escollera para reducir la erosión por velocidad de salida de la misma.
Se diseñarán con un diámetro que se definirá según el estudio hidrológico e hidráulico.
Las aletas o arquetas a construir en los extremos de los tubos pueden ser de hormigón prefabricado o ejecutadas in situ.

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sean necesarias evacuar se dispondrán obras de drenaje y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación de las mismas. En aquellos puntos donde sea necesario se ejecutarán bajantes que faciliten la evacuación.

Todos los viales darán continuidad a otros viales existentes que crucen, ya sea para acceso a campos de labor o caminos particulares.

Como características más importantes de los viales interiores hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible habilitando el transporte y montaje de los transportes especiales, así como las grúas de gran tonelaje necesarias para el izado de las turbinas. Así mismo, se intentará compensar el volumen de tierras, reutilizando siempre que sea posible las tierras procedentes de la excavación para los rellenos.

Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes de terraplén, mediante técnicas de hidrosiembra.

En caso necesario se habilitará una zona de acopio, debidamente preparada, para trasladar allí la tierra vegetal hasta su reutilización en la regeneración de taludes, zanjas y plataformas de montaje. La ubicación de esta zona debe ser tal que no interfiera con los cursos hidrográficos existentes.

8.2.4 Plataformas de montaje

Se considera como plataforma de montaje la superficie libre de obstáculos que debe de habilitarse a pie de cada aerogenerador, en la cual se llevan a cabo las operaciones de descarga de los componentes principales, almacenaje temporal de los mismos y montaje mediante grúa de gran tonelaje y grúas auxiliares de apoyo las turbinas eólicas.

Las plataformas de montaje se proyectan a la cota en la que se instala la base de la torre del aerogenerador. Se han previsto con las dimensiones y distribución que solicita el fabricante del aerogenerador para habilitar el descargo y almacenaje de todos los componentes, montaje de la grúa principal con el soporte de grúas auxiliares y las posteriores maniobras de izado del aerogenerador.

Las plataformas estarán diseñadas para soportar las cargas derivadas del empleo de grúas de montaje de los aerogeneradores. En cualquier caso, deberán dimensionarse para soportar una carga mínima de 4 Kg/cm²

La nivelación de la plataforma contempla una pendiente máxima del 1%. Está pendiente es requisito de la grúa principal para no desnivelarse en el izado de los componentes a gran altura.

Dentro de la plataforma se ubica el área de cimentación que quedará enterrada. Se prevé que el relleno sobre la cimentación del aerogenerador sea con material seleccionado exento de piedras, cascotes y materia orgánica. La densidad del material sobre la zapata será como mínimo de 1800 kg/m³, alcanzando un grado de compactación de, por lo menos, el 95% del Proctor Modificado.

Las morfologías de las plataformas de montaje junto con sus dimensiones se definen en los planos adjuntos del proyecto. Se destaca que existen las plataformas llamadas intermedias que tienen continuidad del vial por ambos lados y las plataformas de final de alineación en donde muere el vial. En estas últimas deben prever el retorno de los transportes especiales (zona de giro).

Las zonas principales que conforman las plataformas se describen a continuación:

- Zona para la grúa Principal: Área de maniobra de la grúa principal. Corresponde al rectángulo (36m x 22,5m) en donde se ubicará la grúa principal de gran tonelaje. Es un área alineada con el eje de cimentación, se caracteriza por tener una gran capacidad portante 4 Kg/cm² que permita la maniobra de la grúa principal en condiciones de seguridad y tendrá un firme en zahorra de un espesor de 20 cm.
- Zona para apoyo y preparación de la nacelle y cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona para descarga y preparación de la nacelle correspondiente a un polígono con unas dimensiones en su parte más desfavorable de rectángulo de (36m x 14,5m). Tendrá una capacidad portante 2Kg/cm². No se aplicará ningún tipo de firme en esta área.
- Zona Cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la zona para el apoyo de la nacelle se ubica la cimentación, que irá enterrada sobresaliendo solamente el pedestal en donde se instalará la torre. Se irá a recubrir relleno dicha cimentación creando esta área de cimentación. Esta tendrá un drenaje alrededor de su perímetro
- Zona de acopio de Palas y tramos de Torre: Zona para acopio de palas y los tramos de torre. Frente a la Plataforma principal ubicada al otro lado del vial, se preparará una zona poligonal que se aproximará a un rectángulo de dimensiones máximas (73,5 m x 17,5 m) para el acopio temporal. Esta superficie debe estar preparada (compactada con capacidad portante de 2Kg/cm² y nivelada) para el acopio de estos elementos de gran tamaño. No se aplicará ningún tipo de firme en esta área.

- Zona para el montaje de la pluma principal (Celosía): Zona libre de obstáculos de forma poligonal que se aproximará a un rectángulo de dimensiones máximas (85m x 17m) y que sobre sale de plataforma para el montaje de la grúa de celosía. Se realizará únicamente en las posiciones en las que sea necesaria. En estas áreas no se aplicará ningún tipo de firme. Es un área de acopio temporal para el montaje y desmontaje de la pluma.
- Zona para las grúas Auxiliares: Áreas para el posicionamiento de las grúas auxiliares necesarias para el montaje de la pluma de grúa principal. Corresponde a 2 rectángulos de dimensiones (18m x 12m). Son áreas alineadas con el eje del área de montaje de grúa, se caracterizan por tener una capacidad portante de 2Kg/cm² para garantizar el montaje en condiciones de seguridad. No se aplicará ningún tipo de firme en estas áreas.

Los viales, a su paso por las áreas de plataforma, deben ser solidarios a éstas, en cuanto a cotas, para evitar la creación de escalones o pendientes bruscas de acceso. Excepto en la zona de montaje de pluma que podría permitirse cierto desnivel entre vial y esta área.

En los planos de proyecto se define el plano de la plataforma.

8.2.5 Zona de acopio de materiales

Con el fin de minimizar transporte de materiales con su correspondiente impacto ambiental, se habilitarán zonas para el acopio de materiales. Estas zonas serán comunes y temporales, para varios aerogeneradores para reducir el impacto ambiental.

8.2.6 Cimentaciones

8.2.6.1 Cimentación superficial aerogenerador

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular de aproximadamente 23,2 m de diámetro, y 3,5 m de canto, según especificación técnica del tecnólogo.

La cimentación requiere una excavación previa donde en primer lugar se retirará la capa de tierra vegetal, que se acopiará convenientemente para su posterior empleo en la regeneración de los terrenos afectados.

Embebida en la cimentación se dispondrá la jaula de pernos, nivelada previamente, de forma que se transmitan los esfuerzos de la torre al anillo inferior de la misma. El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación. Los materiales utilizados en la cimentación serán:

- C-30/45/XC4/XDI/XSI/XF3/XA2;
- Barras de acero corrugado B 500 S;
- Hormigón de limpieza C12/15;
- Jaula de Pernos;
- Grouting de alta resistencia;
- Tubos corrugados para la colocación de cable de media tensión, cable de tierra y fibra óptica.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana se han colocado tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de relleno de la cimentación (2%).

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m por m², se dispondrá la jaula de pernos, la ferralla y se nivelará el carrete por medio de espárragos de nivelación. Se recalca la necesidad de una total precisión en el posicionado y nivelado referido, el cual deberá ser comprobado mediante nivel óptico, no admitiéndose ningún desvío respecto del posicionamiento teórico en dicha comprobación.

Ya nivelado el carrete, se procederá al hormigonado, con hormigón armado (según el Código Estructural.).

En fase de obra se evaluará la forma más conveniente de ejecutar el armado de la cimentación. O bien con ejecución in situ de toda la cimentación, con armado de ferralla y hormigonado en campo, o bien realizarla con piezas prefabricadas.

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,8 Tn/m³.

En obra se deben realizar las pruebas de hormigón y se rellenan probetas para verificación de las propiedades del mismo.

En los planos de proyecto se detallan las características principales de las zapatas.

8.2.6.2 **Cimentación pilotada aerogenerador**

Cuando la capacidad portante del terreno no permita realizar la zapata superficial se ejecutarán cimentaciones pilotadas.

Esta consiste en una zapata circular de aproximadamente 23,7 m de diámetro, 3 m de canto, con un pedestal macizo de hormigón, de planta circular de 6,0 m de diámetro y 0,30 m de altura, en el interior del cual se ubicarán los pernos de anclaje.

La cimentación se construirá con hormigón C-30/45/XC4 y acero B-500-S.

El hueco que rodea al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación.

Proceso constructivo:

Al igual que la superior, la cimentación requiere una excavación previa donde en primer lugar se retirará la capa de tierra vegetal, que se acopiará convenientemente para su posterior empleo en la regeneración de los terrenos afectados.

Embebida en la cimentación se dispondrá la jaula de pernos, nivelada previamente, de forma que se transmitan los esfuerzos de la torre al anillo inferior de la misma. El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación.

Los materiales utilizados en la cimentación serán:

- C-30/45/XC4/XDI/XSI/XF3/XA2
- Barras de acero corrugado B 500 S y unas camisas de acero
- Hormigón de limpieza C12/15
- Jaula de Pernos.
- Grouting de alta resistencia;
- Tubos corrugados para la colocación de cable de media tensión, cable de tierra y fibra óptica.

El acceso de los cables al interior de la torre se realizará por unos tubos corrugados de doble pared. Una vez se han introducido los cables, todos los tubos deberán cerrarse con espuma desde fuera y se les proveerá con una tapa para proteger los cables de pequeños animales.

Se colocarán tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre.

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,8 Tn/m³.

En obra se deben realizar las pruebas de hormigón y se rellenan probetas para verificación de las propiedades del mismo.

8.2.7 Restauración ambiental

Una vez llegado a la fase final de obra, se implementará el plan de restauración ambiental indicado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

El movimiento de tierras del proyecto estará sujeto a las especificaciones técnicas del tecnólogo en cuanto a construcción de viales y accesos del parque.

No se restaurarán los caminos, al ser necesaria su utilización para los trabajos de mantenimiento. Ni las plataformas, necesarias para la explotación del parque.

La superficie destinada para la instalación temporal necesarias para fase de obra, se restaurarán conforme a las características del terreno afectado y de acuerdo con el plan de restauración del proyecto.

Previo al inicio de las excavaciones, se retirará la capa de tierra vegetal de la zona a explotar.

Esta tierra se almacenará en sitios adecuados para tal fin y si es posible en cordones alrededor de la zona de explotación con una altura máxima de 1 metro.

8.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.3.1 General

El sistema eléctrico del parque eólico tiene su origen en el generador instalado en cada aerogenerador, cuyo objeto es transformar en energía eléctrica, la energía mecánica proveniente del rotor. La energía eléctrica producida por el generador, a una tensión:

- de 720 V, y elevada a 15 kV

mediante un transformador instalado en el interior del aerogenerador.

La energía transformada por cada aerogenerador se evacúa, desde cada torre, mediante una red enterrada, compuestas por cables de fuerza en media tensión, de puesta a tierra y de comunicación dispuestos a través de una canalización que unirá las torres entre sí. Se efectuará la interconexión de cada uno de los grupos de aerogeneradores, mediante las celdas correspondientes que también se instalarán en el interior de las torres, llevándose las líneas ya agrupadas hasta la subestación transformadora.

Cada aerogenerador dispondrá de una red de tierras, estas estarán conectadas subterráneamente.

El parque eólico dispondrá de un sistema de fibra óptica conectando todos los aerogeneradores al sistema SCADA de la subestación, el cual permitirá la monitorización y control remoto del parque.

A pesar de realizarse el Proyecto Refundido con una Potencia Instalada de 9 MW, la Potencia Máxima autorizada de 5,28 MW, la línea Subterránea de Media Tensión de Evacuación del Parque Eólico se ha calculado para 9 MW, ante la previsión de posibles futuras variaciones en la tecnología del aerogenerador y por tanto de potencia.

9 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En la siguiente tabla se muestra los puntos, en coordenadas UTM, de los accesos del P.E. "Aragón Modificación"

UTM (ETRS89, Huso.30)		
Afección	X	Y
Afección Nº1 Entronque con carretera N-IIa	656.949	6.604.138

Se contemplan adecuaciones del acceso, para permitir el paso de los vehículos de montaje (camiones tipo "góndola", grúas pesadas) y el mantenimiento de los aerogeneradores de los parques eólicos.

Se repondrá la señalización vertical afectada en caso de ser necesario.

Los puntos de entronque pueden consultarse en el Plano de Afección a MINISTERIO DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE adjunto a esta separata.

10

CONCLUSIONES

Con la presente separata se entiende haber descrito adecuadamente el proyecto y sus afecciones, sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Zaragoza, julio 2025

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

Óscar Escusa Villalba

Colegiado Nº 2.832 del C.O.I.I.A.R.



EGP CODE

GRE.EEC.R.99.ES.W.18530.00.049.00

PAGE

1 di/of 2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
 N° Colegiado.: 0002832
 OSCAR ESCUJA VILLALBA
 VISADO N°: : VD02878-25A
 DE FECHA : 23/07/2025
E-VISADO

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: EN

DOCUMENTO II - ÍNDICE PLANOS

PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN"

SEPARATA MINISTERIO DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE (CARRETERAS)

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MUELA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.18530.00.049.00

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	18/05/2025	Aprobado	SATEL	SATEL	SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	VERIFIED BY	VALIDATED BY
COLLABORATORS		

PROJECT / PLANT P.E. "ARAGÓN MODIFICACIÓN"	EGP CODE																			
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION								
	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	8	5	3	0	0	0	0	4	9	0	0

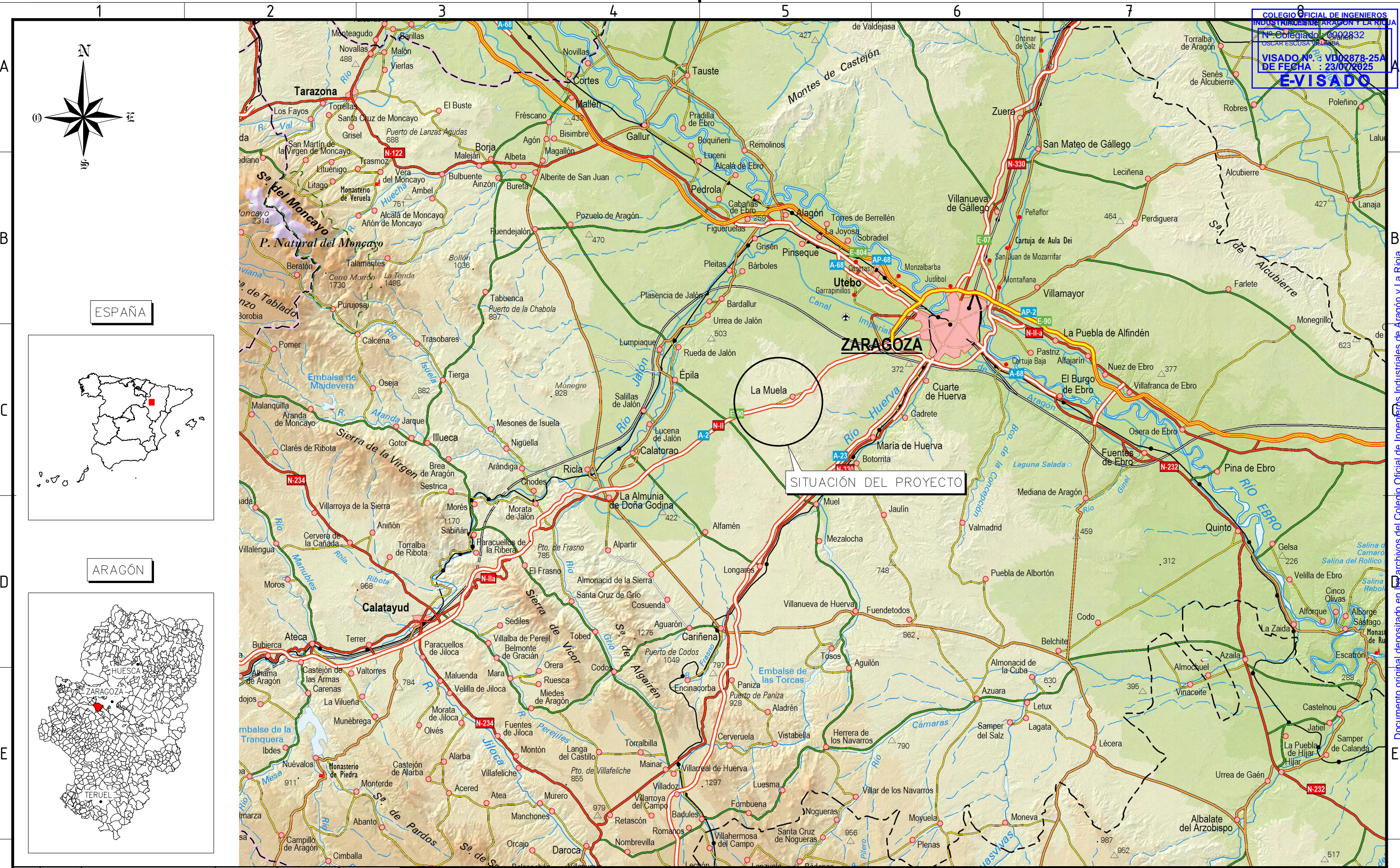
CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

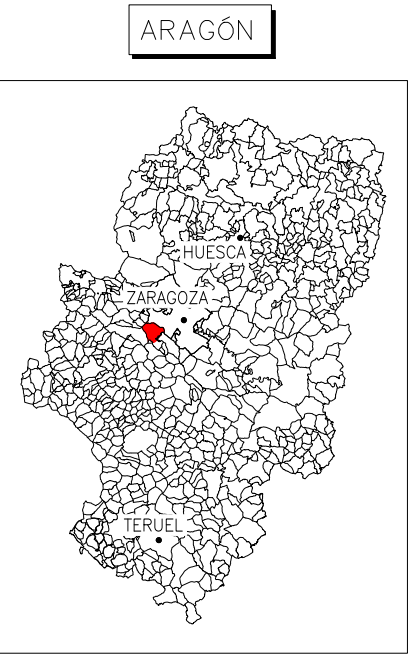
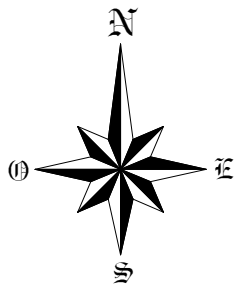
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03612-25 y VISADO electrónico VD02878-25A de 23/07/2025. CSV = FVLD2NUNDUSQS8ZE verificable en https://coiiair.e-gestion.es

INDEX**PLANOS PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN"**

GRE.EEC.D.99.ES.W.18530.00.020.02	Situación general
GRE.EEC.D.99.ES.W.18530.00.021.02	Emplazamiento y acceso (Layout general)
GRE.EEC.D.99.ES.W.18530.00.023.02	Planta sobre cartografía
GRE.EEC.R.99.ES.W.18530.00.049.00	Planta Afecciones MINISTERIO DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE (CARRETERAS)
GRE.EEC.D.99.ES.W.18530.00.027.02	Viales. Sección tipo



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0902832
 OSCAR ESCUSA DE LOSA
 VISADO Nº: VD02878-25A
 DE FECHA: 23/07/2025
E-VISADO



02	ABR/25	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
01	ABR/24	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
00	ABR/22	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED



CONTRACTOR'S LOGO
PROJECT: PROYECTO REFUNDIDO PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MUELA (ZARAGOZA)
FILE NAME:
CLASSIFICATION:
FORMAT: A3 **SCALE:** 1 / 400.000 **PLOT SCALE:** 1:1 **SHEET:** 01 di / of 01



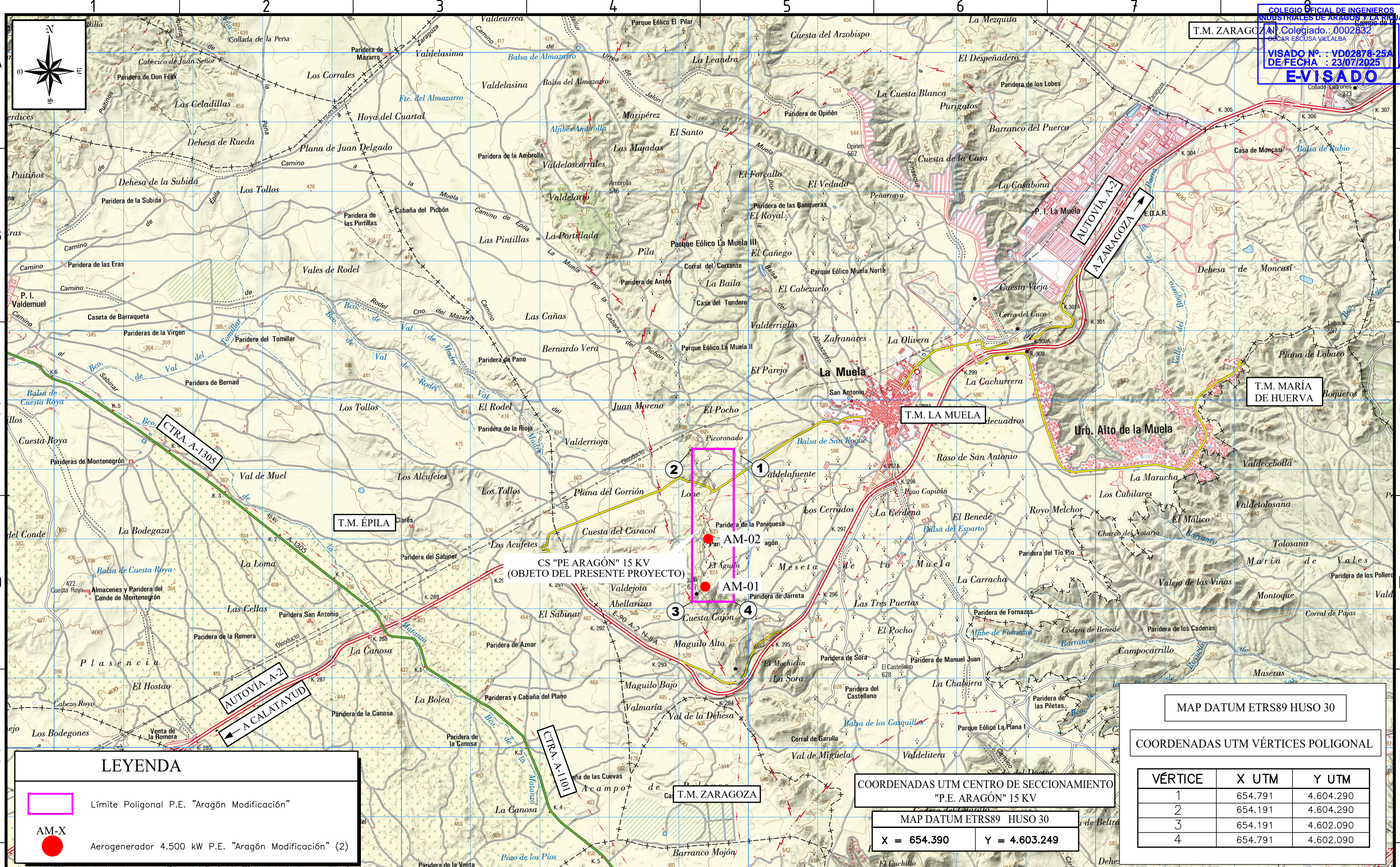
EGP VALIDATION
 VALIDATED by
 VERIFIED by
 COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE		TITLE: SITUACIÓN GENERAL									
EGP CODE											
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION		
GREEN	EE	D	99	ES	W	18530000	2002	00	02	00	02

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03612-25 y VISADO electrónico VD02878-25A de 23/07/2025. CSV = FVLD2NUNDUSQ8ZE verificable en https://coi.ar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
 Nº Colegiado: 0002832
 DE CAR ESCUSA VILLALBA
 VISADO Nº: VD02878-25A
 DE FECHA: 23/07/2025
E-VISADO



LEYENDA

Límite Poligonal P.E. "Aragón Modificación"

AM-X
 Aerogenerador 4.500 kW P.E. "Aragón Modificación" (2)

CS "PE ARAGÓN" 15 KV (OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO)

COORDENADAS UTM CENTRO DE SECCIONAMIENTO "P.E. ARAGÓN" 15 KV

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30
 X = 654.390 Y = 4.603.249

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30

COORDENADAS UTM VÉRTICES POLIGONAL

VÉRTICE	X UTM	Y UTM
1	654.791	4.604.290
2	654.191	4.604.290
3	654.191	4.602.090
4	654.791	4.602.090

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
01	JUL/24	APROBADO			
00	ABR/22	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL



CONTRACTOR'S LOGO

PROJECT:
PROYECTO REFUNDIDO PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MUELA (ZARAGOZA)

FILE NAME:

CLASSIFICATION

FORMAT: A3 SCALE: 1 / 50.000 PLOT SCALE: 1:1 SHEET: 01 di / of 01



EGP VALIDATION

VALIDATED by

VERIFIED by

COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

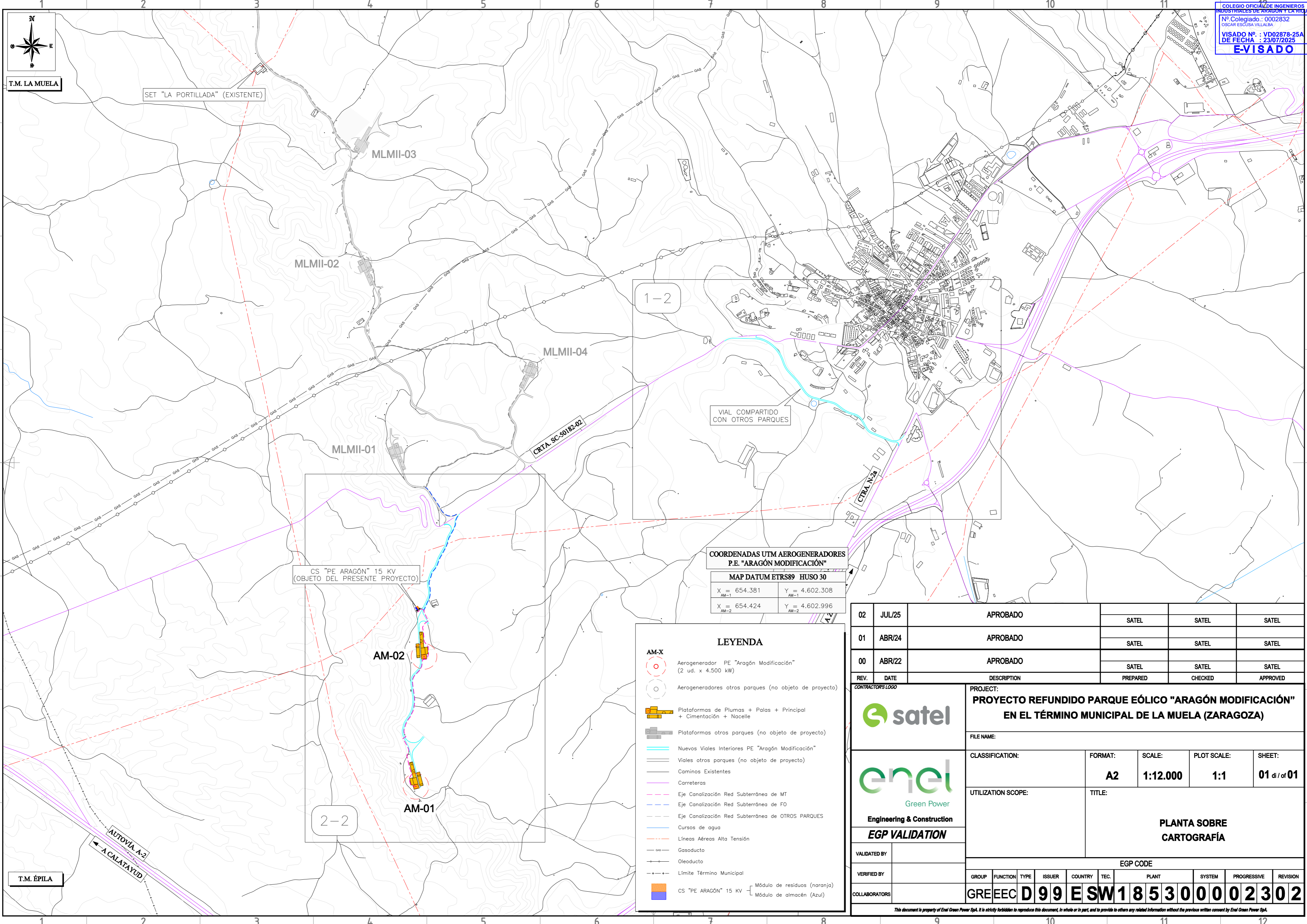
EGP CODE

GROUP: GREEN FUNCTION: ECD TYPE: 99 ISSUER: SW COUNTRY: 18 TEC: 53 PLANT: 0000 SYSTEM: 21 PROGRESSIVE: 00 REVISION: 01

TITLE: **EMPLAZAMIENTO Y ACCESO**

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en el archivo del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03612-25 y VISADO electrónico VD02878-25A de 23/07/2025. CSV = FVLD2NUNDUSQSGZE verificable en https://coi.ar.es-gestion.es



CS "PE ARAGÓN" 15 KV
 (OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO)

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES P.E. "ARAGÓN MODIFICACIÓN"
MAP DATUM ETRS89 HUSO 30

X _{AM-1} = 654.381	Y _{AM-1} = 4.602.308
X _{AM-2} = 654.424	Y _{AM-2} = 4.602.996

LEYENDA

- AM-X Aerogenerador PE "Aragón Modificación" (2 ud. x 4.500 kW)
- Aerogeneradores otros parques (no objeto de proyecto)
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Plataformas otros parques (no objeto de proyecto)
- Nuevos Viales Interiores PE "Aragón Modificación"
- Viales otros parques (no objeto de proyecto)
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Eje Canalización Red Subterránea de FO
- Eje Canalización Red Subterránea de OTROS PARQUES
- Cursos de agua
- Líneas Aéreas Alta Tensión
- Gasoducto
- Oleoducto
- Límite Término Municipal
- CS "PE ARAGÓN" 15 KV
 - Módulo de residuos (naranja)
 - Módulo de almacén (Azul)

02	JUL/25	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
01	ABR/24	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
00	ABR/22	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED

CONTRACTORS LOGO

PROJECT:
PROYECTO REFUNDIDO PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MUELA (ZARAGOZA)

FILE NAME:

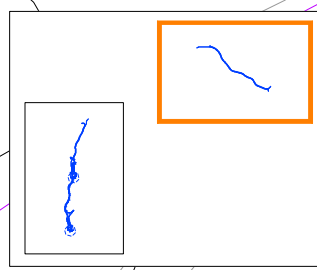
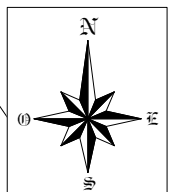
CLASSIFICATION: **FORMAT:** **SCALE:** **PLOT SCALE:** **SHEET:**
 A2 1:12.000 1:1 01 di / of 01

UTILIZATION SCOPE: **TITLE:**
PLANTA SOBRE CARTOGRAFÍA

EGP CODE

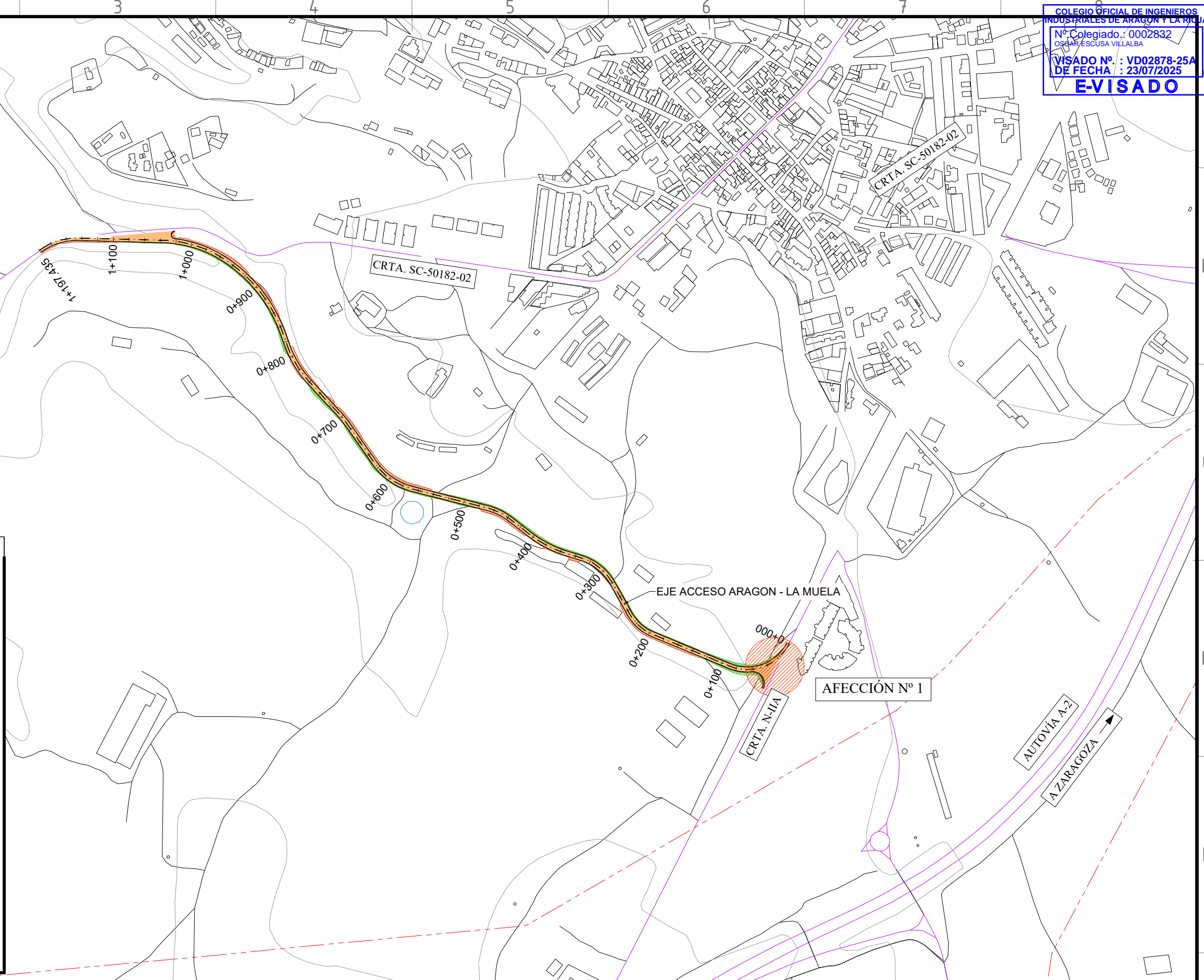
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GREEEC	D	99	ES	W	1	8	5	3	00002302

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.



LEYENDA

- AM-X Aerogenerador PE "Aragón Modificación" (2 ud. x 4.500 kW)
- Aerogeneradores otros parques (no objeto de proyecto)
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Plataformas otros parques (no objeto de proyecto)
- Nuevos Viales Interiores PE "Aragón Modificación"
- Desmorte Terraplén
- Viales otros parques (no objeto de proyecto)
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Cursos de agua
- Líneas Aéreas Alta Tensión
- Gasoducto
- CS "PE ARAGÓN" 15 KV { Módulo de residuos (naranja)
{ Módulo de almacén (Azul)



02	JUL/25	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
01	ABR/24	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
00	MAY/22	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED

CONTRACTOR'S LOGO

PROJECT:
PROYECTO REFUNDIDO PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MUELA (ZARAGOZA)

FILE NAME:

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1 / 5.000	1:1	01 di / of 02

Engineering & Construction

EGP VALIDATION

VALIDATED by

VERIFIED by

COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

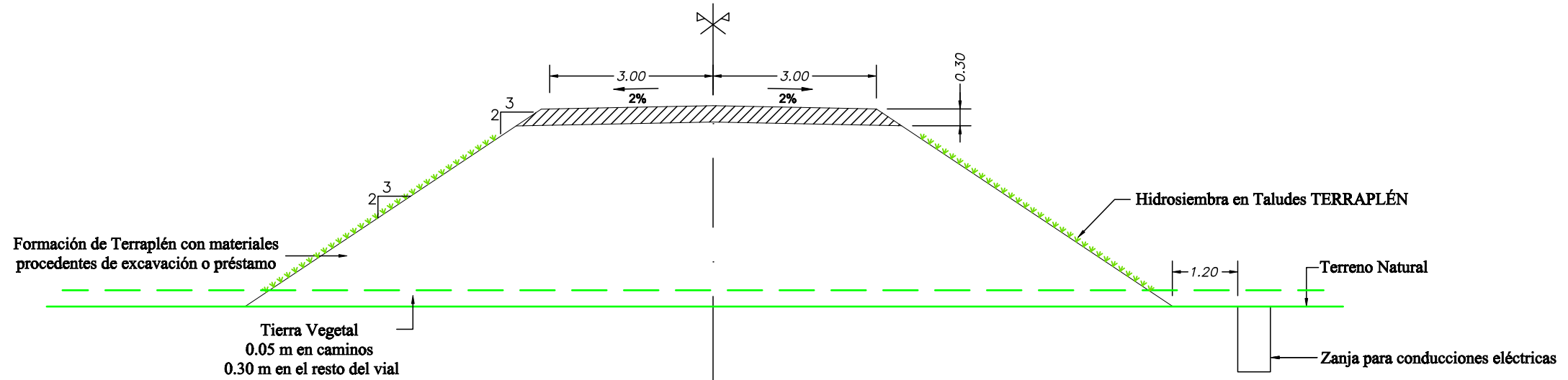
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GREEN	EECD	99E	SW18530000	2502					

TITLE: **PLANTA AFECCIONES MINISTERIO DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD SOSTENIBLE**

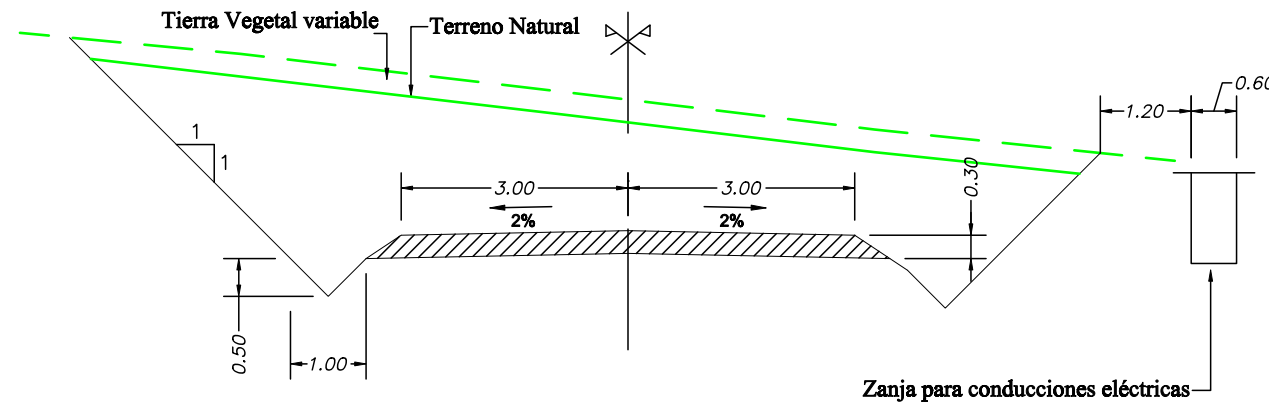
EGP CODE

GREEN	EECD	99E	SW18530000	2502
-------	------	-----	------------	------

SECCIÓN TIPO VIALES DE PARQUE
SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL





SECCIÓN TIPO VIAL EN DESMONTE
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL



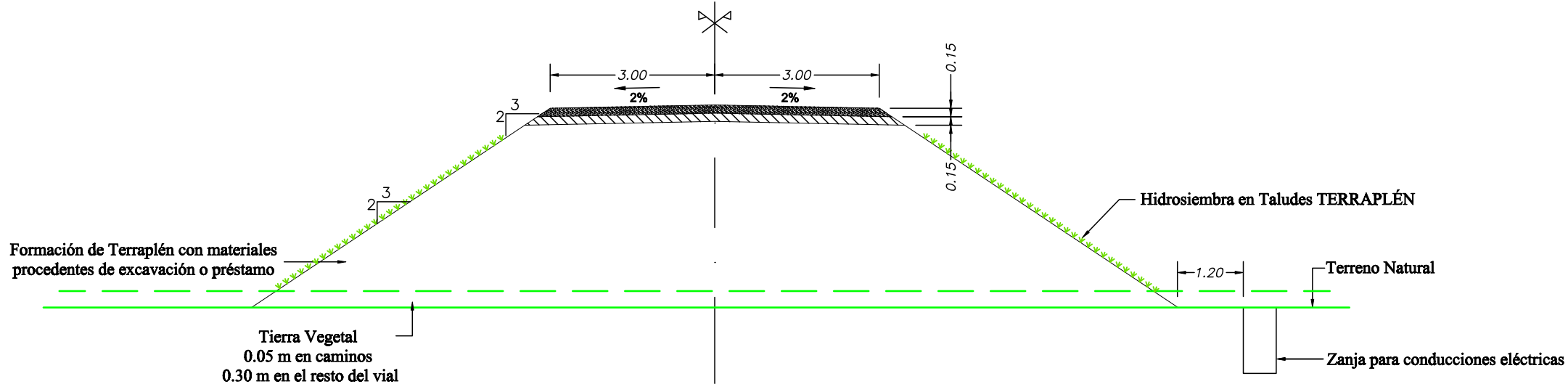
NOTA: LOS SOBREANCHOS SE INDICAN EN LOS PERFILES TRANSVERSALES Y EN EL LISTADO DE SOBREANCHOS

FIRMES Zahorra
 0.30 m.

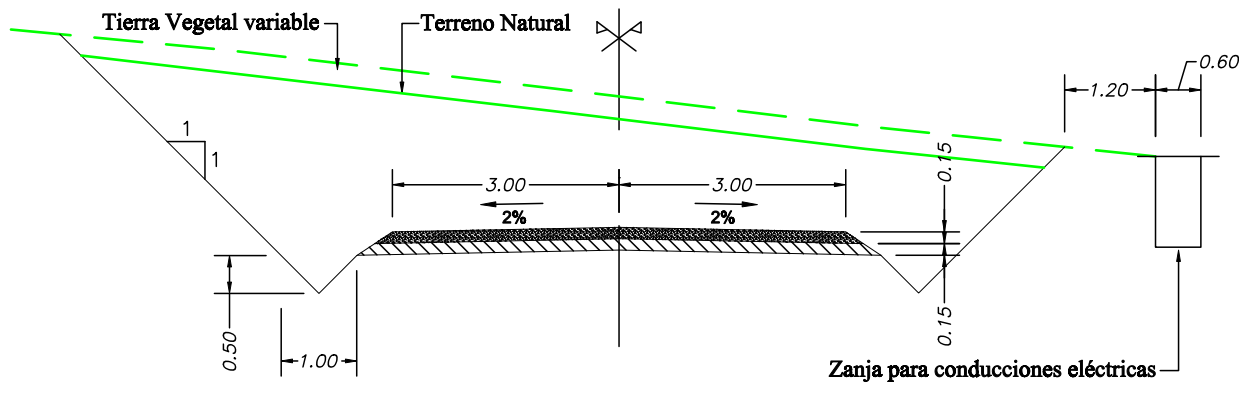
SUBBASE (MATERIAL GRANULAR)	
Espesor	30 cm
CBR	≥ 80%
Compactación	>98% P.M.
Tamaño Máximo de Árido	20 mm
Contenido de finos que pasa por el tamiz 200	< 10%
Índice de Plasticidad	< 9
Módulo de deformación	M _d > 800 kg/cm ²

02	ABR/25	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL		PROJECT: PROYECTO REFUNDIDO PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MUELA (ZARAGOZA) FILE NAME: CLASSIFICATION FORMAT: A3 SCALE: 1 / 100 PLOT SCALE: 1:1 SHEET: 01 dl / of 02	 Green Power Engineering & Construction	EGP VALIDATION		UTILIZATION SCOPE				TITLE: VIALES. SECCIONES TIPO			
01	ABR/24	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL				VALIDATED by		EGP CODE							
00	ABR/22	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL				VERIFIED by		GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED			COLLABORATORS		GREEECD99ESW185300002702								

SECCIÓN TIPO VIALES DE PARQUE
SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN
 (SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
 EJE VIAL



SECCIÓN TIPO VIAL EN DESMONTE
 (SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
 EJE VIAL



SUBBASE (MATERIAL GRANULAR)	
Espesor	15 cm
CBR	≥ 80%
Compactación	>98% P.M.
Tamaño Máximo de Árido	20 mm
Contenido de finos que pasa por el tamiz 200	< 10%
Índice de Plasticidad	< 9
Módulo de deformación	M _d > 800 kg/cm ²

BASE (HORMIGÓN)	
HA-25/B/20/IIa+H	15 cm
Malla electrosoldada	
Medidas de Mallazo	6,00x2,20 m
Cuadro de malla	15x15 cm
Varilla de malla	8 mm

NOTA: LOS SOBRECANCHOS SE INDICAN EN LOS PERFILES TRANSVERSALES Y EN EL LISTADO DE SOBRECANCHOS

FIRMES	Hormigón
	0.15 m.
	0.15 m.

02	ABR/25	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL	CONTRACTOR'S LOGO 	PROJECT: PROYECTO REFUNDIDO PARQUE EÓLICO "ARAGÓN MODIFICACIÓN" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MUELA (ZARAGOZA)	enel Green Power Engineering & Construction	EGP VALIDATION		UTILIZATION SCOPE	TITLE: VIALES. SECCIONES TIPO				
01	ABR/24	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL				VALIDATED by	VERIFIED by	EGP CODE					
00	ABR/22	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL				COLLABORATORS	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED		FORMAT: A3	SCALE: 1 / 100	PLOT SCALE: 1:1	SHEET: 01 of 02	GREEECD99ESW185300002702					