



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: 2024.02.05 17:30:06 +01'00'

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:

Obra:

PARQUE EÓLICO “ZUERA II”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

**SEPARATA DPTO. VERTEBRACIÓN DEL
TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA - DGA**

Peticionario:



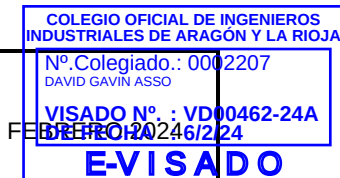
Autor:



Febrero de 2024



PROYECTO
PARQUE EÓLICO
"ZUERA II"



ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1 - MEMORIA

DOCUMENTO 2 - PLANOS

Zaragoza, febrero de 2024

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

D. David Gavín Asso
Colegiado N° 2.207 del C.O.I.I.A.R.

DOCUMENTO 1

MEMORIA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES	6
2.- OBJETO	7
3.- PETICIONARIO.....	7
4.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	8
5.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	11
5.1.- EMPLAZAMIENTO	11
6.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO	12
6.1.- INFRAESTRUCTURA EÓLICA	13
6.1.1DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR.....	13
6.1.2CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.....	14
6.1.3ROTOR.....	14
6.1.4EJE PRINCIPAL	14
6.1.5MULTIPLICADORA	15
6.1.6GENERADOR ELÉCTRICO	15
6.1.7TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN	15
6.1.8SISTEMA DE FRENADO	15
6.1.9UNIDAD DE CONTROL.....	15
6.1.10 ..SISTEMA DE ORIENTACIÓN	16
6.1.11 ..GÓNDOLA.....	16
6.1.12 ..TORRE	16
6.2.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	17
6.2.1INTRODUCCIÓN.....	17
6.2.2INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA	17
6.3.- OBRA CIVIL.....	19
6.3.1CRITERIOS DE DISEÑO.....	19
6.3.2ACCESO GENERAL	19



**PROYECTO
PARQUE EÓLICO
"ZUERA II"**



6.3.3 VIALES INTERIORES	20
6.3.4 FIRMES	21
6.3.5 PLATAFORMAS	21
6.3.6 CIMENTACIONES	21
6.3.7 ZANJAS	23
7.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	24
8.- CONCLUSIÓN	25

	PROYECTO PARQUE EÓLICO “ZUERA II”	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD00462-24A FEBRERO 2024 E-VISADO
---	---	---

1.- ANTECEDENTES

Desarrollos Agronómicos Industriales 1, S.A. se dedica a la promoción y explotación de plantas de producción de energía renovable en toda España, y más particularmente en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Desarrollos Agronómicos Industriales 1, S.A., dentro de su plan estratégico, tiene prevista la propuesta de instalación del Parque Eólico “Zuera II”, de 6,6 MW de potencia autorizada, en el Término Municipal de Zuera, provincia de Zaragoza.

El presente proyecto, considera la instalación de un (1) aerogenerador del tipo V172-6,6 MW de Vestas, o similar, de 6,6 MW de potencia unitaria, alcanzando el Parque una potencia total de 6,6 MW.

El Parque Eólico “Zuera II” (6,6 MW), objeto de este proyecto, hibridará con la Planta Fotovoltaica “Zuera Solar II” (11,50632 MW_p) existente.

Este parque eólico “Zuera II” (6,6 MW) y la planta fotovoltaica “Zuera Solar II” (11,50632 MW_p) existente, evacuarán en la red de transporte de la Subestación “Zuera Oeste”, propiedad de ERZ ENDESA.

Así mismo, se dimensionará la red subterránea de media tensión de interconexión entre el aerogenerador y la ampliación de la subestación transformadora “Zuera Solar II” 45/15 kV, a través de la cual se realizará la evacuación de la energía generada, mediante una Línea Subterránea de Alta Tensión a 45 kV con origen en la Subestación “Zuera Solar II” 45/15 kV y fin en la Subestación “Zuera Oeste” ERZ ENDESA.

Tanto la ampliación de la Subestación “Zuera Solar II” 45/15 kV y la citada Línea de Alta Tensión a 45 kV son objeto de otros proyectos independientes.

Se pretende la explotación de este Parque, como sistema productor de energía eléctrica a partir de energía eólica, consiguiendo así el correspondiente ahorro de otras fuentes energéticas no renovables, fomentando la incorporación de tecnologías energéticas avanzadas y mejorando la economía de los municipios en los que está ubicado el Parque Eólico.

	<u>PROYECTO</u> PARQUE EÓLICO "ZUERA II"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD00462-24A FEBRERO 2024 E-VISADO
---	--	---

2.- OBJETO

En el presente documento, se definen las características generales, técnicas y socio-económicas de una instalación para la producción de energía eléctrica a partir del recurso eólico, ubicada en el Término Municipal de Zuera en la Provincia de Zaragoza, y denominada **Parque Eólico "Zuera II"**.

Esta instalación está constituida por un aerogenerador que, a través de las infraestructuras precisas, evacuará la energía generada conectando el parque con la red eléctrica nacional.

La presente Separata del Proyecto tiene como destinatario la **DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS DEL GOBIERNO DE ARAGÓN (DGA)**, justifica el cumplimiento de la normativa vigente y tiene como objeto informar al mismo de las obras que se pretenden realizar en el término municipal de Zuera (Zaragoza) y solicitar, si procede, la emisión de la correspondiente autorización.

3.- PETICIONARIO

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

- **DESARROLLOS AGRONÓMICOS INDUSTRIALES 1, S.A.**

C.I.F.: A99174047

Avenida Academia Militar, 52

50015, Zaragoza

	PROYECTO PARQUE EÓLICO "ZUERA II"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº : VD00462-24A FEBRERO 2024 E-VISADO
---	---	---

4.- **DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN**

En la redacción de la presente documentación se han tenido en cuenta las Normas y Reglamentos que a continuación se indican.

Normativa sectorial

- Decreto-ley 2/2016, de 30 de agosto, del Gobierno de Aragón, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impuso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Real Decreto 1955/2000, 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, y sus posteriores modificaciones.
- Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- Orden Ministerial de 29 de diciembre de 1997, por la que se desarrollan algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica, y sus posteriores modificaciones.
- 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, y sus posteriores modificaciones.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Relaciones Técnicas y Económicas entre Autogeneradores y Empresas Eléctricas (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985).
- 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

- Real decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Instalaciones eléctricas

- 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 01a 09.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT.
- 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.
- Instrucciones y Normas compañía Suministradora-Distribuidora.
- Normas UNE-EN.

	<u>PROYECTO</u> PARQUE EÓLICO "ZUERA II"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº : VD00462-24A FEBRERO 2024 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 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

Normativa seguridad contra incendios

- R.D. 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- DB SI Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

Normativa Gestión de Residuos

- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

5.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

5.1.- EMPLAZAMIENTO

El parque eólico "Zuera II" se enmarca en el Término Municipal de Zuera (Provincia de Zaragoza), dentro de la poligonal definida por los vértices siguientes en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89):

VÉRTICE	COORDENADAS UTM, HUSO 30	
	ETRS89	
	X	Y
1	683.246	4.644.777
2	683.230	4.645.874
3	682.922	4.646.431
4	681.104	4.646.880
5	681.042	4.646.758
6	679.945	4.646.324
7	679.871	4.646.220
8	680.757	4.645.723
9	681.019	4.645.601
10	681.571	4.645.355
11	681.682	4.645.310
12	681.776	4.645.286
13	682.005	4.645.276

La posición del aerogenerador del Parque Eólico "Zuera II" situada en el término municipal de Zuera (Zaragoza), en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89) son las siguientes:

NÚM. AERO	COORDENADAS UTM, HUSO 30	
	ETRS89	
	X	Y
ZU II-01	681.658	4.645.420

La disposición del aerogenerador puede consultarse en el Plano 1: Situación General y en el Plano 2: Emplazamiento y Acceso.

6.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

La infraestructura eólica del Parque Eólico "Zuera II" consta de un (1) aerogenerador modelo V172-6,6 MW de Vestas, o similar, con 6.600 kW de potencia unitaria. El aerogenerador está dotado de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

El aerogenerador se conectará al centro de control ubicado en la subestación "Zuera Solar II" 45/15 kV mediante líneas de comunicación.

La obra civil del Parque Eólico "Zuera II" está formada por:

- Viales Interiores al parque: Partirán de caminos y/o carreteras existentes, aprovechando al máximo dicha red y servirán para acceso al aerogenerador. Cuando no ha existido trazado de camino existente, se ha procurado que el nuevo camino discorra por zona de labor, por su menor impacto ambiental. La longitud total aproximada es de 593 km.

Se ejecutarán sin asfalto con el fin de minimizar el impacto ambiental provocado por los mismos y se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, mediante técnicas de hidrosiembra.

- Plataforma de Montaje: (1 Ud.) Superficie explanada de dimensiones que permitan el acopio de virolas, fustes, góndolas y palas, que se situarán en la base del aerogenerador, y que además permitirán realizar el montaje de éste o la maniobra de los vehículos.

- Cimentación del Aerogenerador: (1 Ud.) Plataformas circulares para el anclaje de las torres de los aerogeneradores. Se realizarán mediante una zapata de hormigón armado cuyo diámetro y canto se ajustarán a las recomendaciones del fabricante.

- Zanjas: en las que se dispondrá el tendido de las líneas de media tensión (15 kV) y las de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán, por el borde de los viales del parque o lindes de parcelas, y dispondrán de amojonamiento exterior. La longitud total aproximada de zanjas a construir es de 1,139 km.

	PROYECTO PARQUE EÓLICO "ZUERA II"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº. : VD00462-24A FEBRERO 2024 E-VISADO
---	---	--

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

- Centros de Transformación BT/MT (1 Ud.) Se dispondrá en el interior del aerogenerador y en él se eleva la tensión de generación (0,69 kV) a la correspondiente de distribución en M.T. (15 kV) del Parque.
- Líneas Subterráneas de Media Tensión (15 kV). Para interconexión del aerogenerador con la ampliación de la Subestación "Zuera Solar II" 45/15 kV. 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 el aerogenerador con el centro de control situado en la SET "Zuera Solar II" 45/15 kV.

Como se ha detallado, la red de media tensión, la red de tierras y la red de comunicaciones se tienden en canalización subterránea en el interior del parque a fin de minimizar el impacto ambiental.

6.1.- INFRAESTRUCTURA EÓLICA

6.1.1 DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR

El aerogenerador Vestas V172-6,6 MW, o tecnología similar, se ha desarrollado para maximizar el rendimiento de las turbinas en zonas con poco viento, representando una referencia en el sector por su baja densidad de potencia, lo que permite obtener la máxima rentabilidad en emplazamientos de vientos bajos.

6.1.2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

La máquina prevista en el parque es un aerogenerador cuyas principales características se enumeran a continuación.

- Número de palas del rotor: 3
- Diámetro del rotor: 172 metros
- Altura de buje: 117 metros
- Dirección de rotación: Sentido de las agujas del reloj
- Tensión del generador: 690 V
- Potencia nominal: 6.600 kW
- Clase de viento IIB
- Longitud palas 85 m

6.1.3 ROTOR

El rotor del aerogenerador está constituido por tres palas a 120º y unidas al buje por medio de 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.

6.1.4 EJE PRINCIPAL

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

6.1.5 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.

6.1.6 GENERADOR ELÉCTRICO

Está constituido por un generador de inducción asíncrono trifásico con rotor de jaula que está conectado a la red a través de 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.

6.1.7 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.

6.1.8 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 para de emergencia.

6.1.9 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.

	PROYECTO PARQUE EÓLICO "ZUERA II"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD00462-24A FEBRERO 2024 E-VISADO
---	---	--

6.1.10 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.

6.1.11 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.

6.1.12 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 conexiones soldadas internas reemplazadas por soportes de imán para crear una torre predominantemente de paredes lisas. Los imanes proporcionan soporte de carga en una dirección horizontal y los elementos internos, tales como plataformas, escaleras, etc., están soportados verticalmente (es decir, 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. El centro de transformación de la turbina también puede ser instalado dentro de la torre.

6.2.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

6.2.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se describe la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de energía producida por el aerogenerador hasta la subestación, según el esquema siguiente:

- Centros de Transformación en el interior del aerogenerador.
- Línea subterránea de interconexión del aerogenerador con la SET.
- Red de tierras del Parque.
- Sistema de comunicaciones del Parque.

La evacuación de la energía eléctrica producida por el aerogenerador se realizará a través de una Línea Eléctrica de Alta Tensión de 45 kV, que transportará la energía desde la ampliación de la SET "Zuera Solar II" 45/15 kV hasta la SET "Zuera Oeste" ERZ ENDESA. La ampliación de la SET "Zuera Solar II" 45/15 kV será objeto del proyecto SUBESTACIÓN ELÉCTRICA "ZUERA SOLAR II" 45/15 kV mientras que la evacuación desde la SET "Zuera Solar II" hasta la SET "Zuera Oeste" ya está en servicio.

6.2.2 INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA

El sistema de evacuación del Parque Eólico estará integrado en el diseñado para el conjunto de la Planta Fotovoltaica "Zuera Solar II" y Parque Eólico "Zuera II" que Desarrollos Agronómicos Industriales 1, S.A., tiene previsto instalar en la zona.

El parque eólico "Zuera II" (6,6 MW) y la planta fotovoltaica "Zuera Solar II" (11,50632 MWp) existente, evacuarán en la red de transporte de la Subestación "Zuera Oeste", propiedad de ERZ ENDESA.

Se dimensionará la red subterránea de media tensión de interconexión entre el aerogenerador y la ampliación de la subestación transformadora "Zuera Solar II" 45/15 kV, a través de la cual se realizará la evacuación de la energía generada, mediante una Línea Subterránea de Alta Tensión a 45 kV con origen en la Subestación "Zuera Solar II" 45/15 kV y fin en la Subestación "Zuera Oeste" ERZ ENDESA.



PROYECTO
PARQUE EÓLICO
"ZUERA II"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO

VISADO Nº : VD00462-24A
FEBRERO 2024

E-VISADO

La ampliación de la SET "Zuera Solar II" 45/15 kV será objeto del proyecto SUBESTACIÓN ELÉCTRICA "ZUERA SOLAR II" 45/15 kV, mientras que la línea subterránea de alta tensión a 45 kV hasta la SET "Zuera Oeste" ERZ ENDESA ya está en servicio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00564-24 y VISADO electrónico VD00462-24A de 06/02/2024. CSV = FVA2PMJBWA6XYMTP verificable en <https://coiiair.e-gestion.es>

	PROYECTO PARQUE EÓLICO "ZUERA II"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO Nº. : VD00462-24A FEBRERO 2024 E-VISADO
---	---	---

6.3.- OBRA CIVIL

6.3.1 CRITERIOS DE DISEÑO

En el diseño de las infraestructuras de obra civil se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de diseño técnico y medioambiental:

Criterios técnicos:

- Pendiente máxima, anchura, radio de curva y tipo de pavimento.
- Plataformas y cimentaciones en función del aerogenerador a colocar.
- Zanjas en función de los circuitos eléctricos a canalizar.
- Elementos de Drenaje

Criterios medioambientales:

- La ubicación de las actuaciones (implantación de aerogeneradores y áreas de maniobra y apertura de nuevos viales) se realizará, en la medida de lo posible, en zonas desprovistas de vegetación arbórea y edificaciones.
- Diseño de viales se ha realizado aprovechando al máximo la red de caminos existente y minimizando el movimiento de tierras.
- Tendidos eléctricos subterráneos siempre que sea posible.
- Baja o nula sensibilidad ambiental.

6.3.2 ACCESO GENERAL

Accederemos al Parque Eólico "Zuera II" a través de la carretera A-124, en el término municipal de Zuera, tal y como se describe a continuación:

El Vial denominado EJE ACCESO ZUERA II, que permite el acceso al aerogenerador ZUII-01, parte de la carretera A-124 en el P.K. 9 de la misma.

6.3.3 VIALES INTERIORES

El objetivo general perseguido en el diseño de la red de caminos necesaria para dar acceso a los aerogeneradores, ha sido el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, aprovechando al máximo la red de caminos existentes, optimizando anchuras, radios mínimos y pendientes máximas.

Estos viales partirán de los diferentes puntos de acceso descritos en el apartado anterior y accederán a la base de cada uno de los aerogeneradores que constituyen el parque y que tendrán las características principales que se detallan seguidamente:

- Anchura útil del vial: 6,00 m. Se aplicarán distintos sobreanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador. (La explanada estará compactada > 98% P.M.).
- Pendiente longitudinal 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.
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 60 m.
- Espesor de tierra vegetal: 35 cm.
- 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 reducidas en tierras de 0,8 m de anchura y 0,40 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado de diámetros variables y en aquellos puntos dónde es necesario vados hormigonados.

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

Cuando no ha existido trazado de camino anterior, se ha procurado que el nuevo camino discurra por zona de labor, por su menor impacto ambiental.

Se ha previsto la revegetación, además de las zonas señaladas en párrafos anteriores, de aquellas en las que se vea afectada la cubierta vegetal.

Así mismo, se intentará compensar el volumen de tierras, reutilizando siempre que sea posible las tierras procedentes de la excavación para los rellenos.

6.3.4 FIRMES

Por lo que se refiere a la sección estructural del firme, estará constituida por una base de 30 cm de espesor, compactada con eventual humectación hasta el 98 % del Proctor Modificado. El tipo de firme a utilizar en la base se definirá en función del Estudio Geotécnico a realizar en una fase posterior de detalle, tal como indican las especificaciones del fabricante.

6.3.5 PLATAFORMAS

Las plataformas o áreas de maniobra son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata y también el estacionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino y permitir el acopio de material.

Las plataformas de montaje deberán realizarse a la cota en que se vaya a colocar la base de la torre del aerogenerador y se han previsto con las dimensiones y distribución que a continuación se describen:

- Plataforma Grúa Principal y Auxiliar: Área de maniobra de la grúa principal, corresponde a un rectángulo de 3kg/cm² de carga portante y unas dimensiones de 18x29 m.
- Zona Cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa. Corresponde a una zapata circular de 25 m de diámetro y de 2kg/cm² de carga portante.
- Zona para apoyo y preparación de la nacelle: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona de forma triangular, para descarga y preparación de la nacelle, de dimensiones aproximadas 95x43,50 m

- Plataforma Palas: Zona para acopio de palas, frente a la Plataforma principal. Corresponde a un rectángulo de 2kg/cm² de carga portante o de zona libre de obstáculos y unas dimensiones máximas aproximadas de 123x23m. También se utilizará esta área para el acopio de distintos materiales y elementos de la nacelle.

La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del terreno en su estado natural.

6.3.6 CIMENTACIONES

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado 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, sobre la que se construirá un pedestal macizo de hormigón de planta circular.

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 la cimentación.

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 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. Tanto la zapata como el pedestal serán de hormigón armado (según RD 470/2021).

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente.

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.

6.3.7 ZANJAS

Serán ejecutadas por parte del contratista de obra civil y tendrán por objeto el alojar las líneas subterráneas a 15 kV la línea de tierra y la línea de comunicaciones que interconecta todos los aerogeneradores del parque.

Las canalizaciones se dispondrán, siempre que sea posible, junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. Por ello y para evitar hormigonar dichos tramos, la profundidad de la zanja en estas zonas será de 1,50 m. En las zonas de plataformas, las zanjas discurrirán por el borde de la explanación.

7.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

Los accesos al parque eólico "Zuera II" se realizarán desde la carretera A-124. La carretera A-124 es de rango autonómico y conecta las poblaciones de Zuera a Erla (Zaragoza). A continuación, se indican las afecciones con la citada carretera:

UTM (ETRS89, Huso 30)		
Afección	X	Y
Afección Nº1 Entronque con Vial de EJE ACCESO ZUERA II	682.123	4.645.399

Se tratan de viales de nueva ejecución, para los cuales se contemplan las adecuaciones de las curvas de acceso desde la carretera citada, para permitir la circulación de los vehículos de montaje (camiones tipo "góndola", grúas pesadas) y el mantenimiento de los aerogeneradores de los parques eólicos. Se ejecutarán sin asfalto, excepto los primeros metros de los viales, con el fin de minimizar el impacto ambiental provocado por los mismos. Se respetará al máximo la geometría en planta y alzado siempre que cumplan las características mínimas. Se repondrá la señalización vertical afectada en caso de ser necesario.

Al margen de las actuaciones indicadas, durante la ejecución de éstas, y para el acceso de los transportes de materiales al Parque Eólico, se ejecutarán todos los condicionantes que el Organismo competente considere oportunos para garantizar la seguridad tanto del personal implicado en la obra como del resto de vehículos que circulen por las carreteras afectadas, en esos puntos.

Además de las adecuaciones descritas, se puede comprobar en los planos adjuntos que la distancia desde el borde exterior de la Carretera A-124 al aerogenerador más cercano es superior a la altura máxima del mismo:

Altura máxima aerogenerador: 117 m (buje) + 86 m (pala) = 203 m

Distancia aerogenerador ZUII-01 - carretera = 411 m > 203 m

Las afecciones en su totalidad se reflejan en los planos presentados en esta separata.

	PROYECTO PARQUE EÓLICO "ZUERA II"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVÍN ASSO VISADO Nº : VD00462-24A FEBRERO 2024 E-VISADO
---	--	--

8.- CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente en la presente memoria y los planos, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento del Parque Eólico "Zuera II", solicitándose las autorizaciones administrativas pertinentes para su construcción y puesta en servicio.

Zaragoza, febrero de 2024

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



D. David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

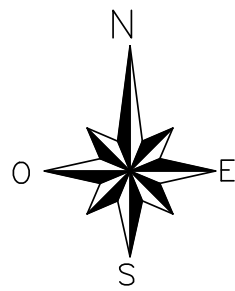
DOCUMENTO 2

PLANOS

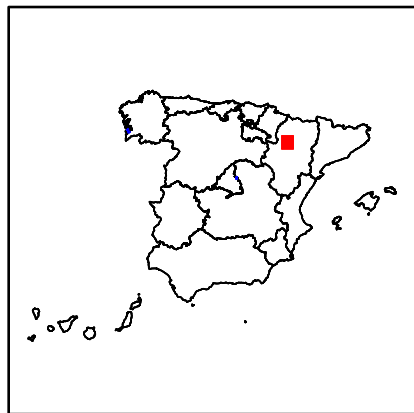
	PROYECTO PARQUE EÓLICO "ZUERA II"	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO FEBRERO 2024 VISADO N.º : VD00462-24A DE FECHA : 6/2/24 E-VISADO
--	--	--

ÍNDICE PLANOS

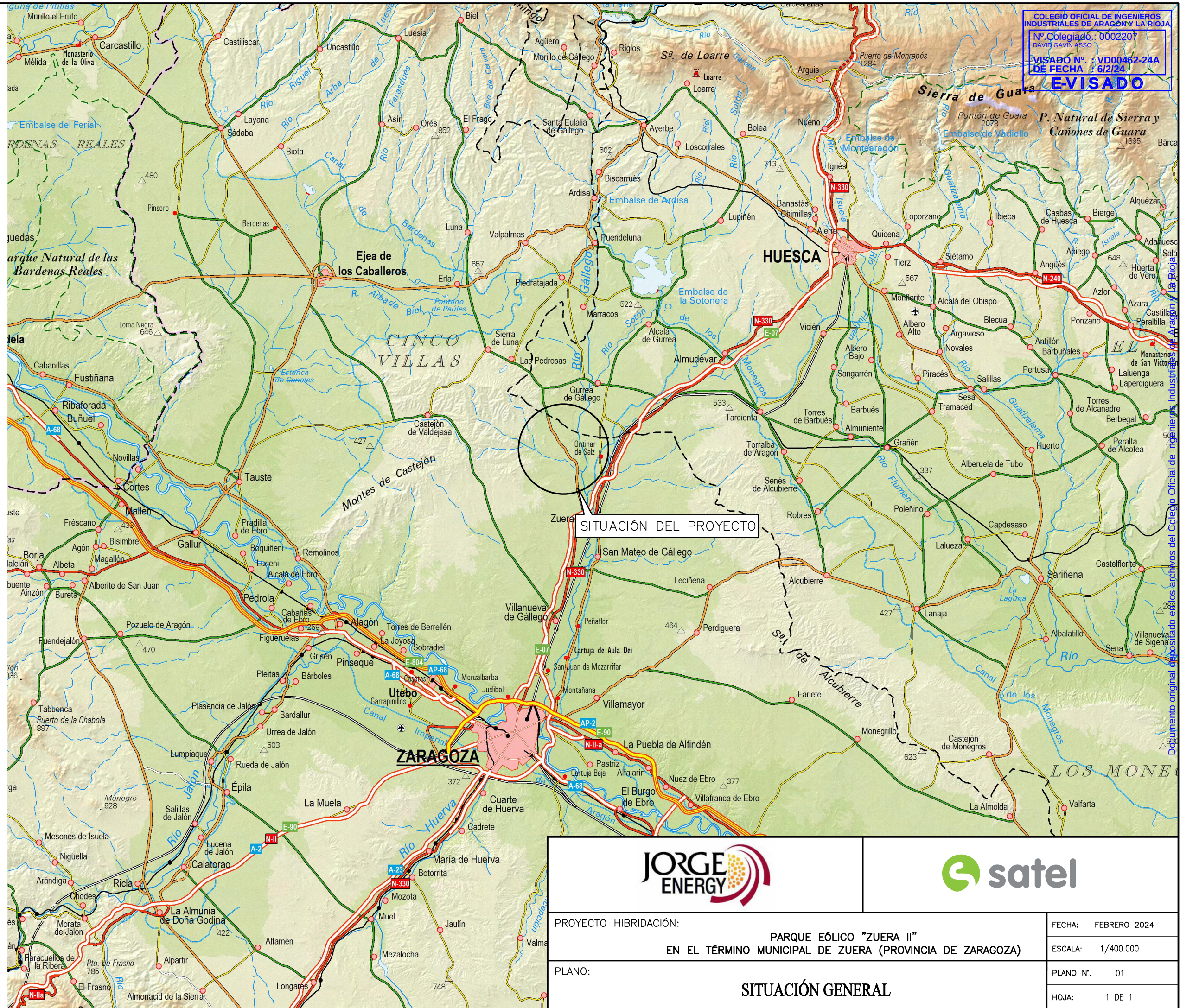
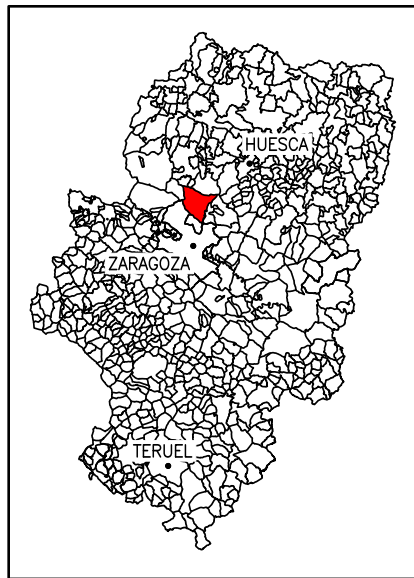
- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO Y ACCESO
- 4.- PLANTA GENERAL ORTOFOTO
- 5.- PLANTA DE AFECCIÓN DGA
- 7.- SECCIONES TIPO VIALES



ESPAÑA



ARAGÓN

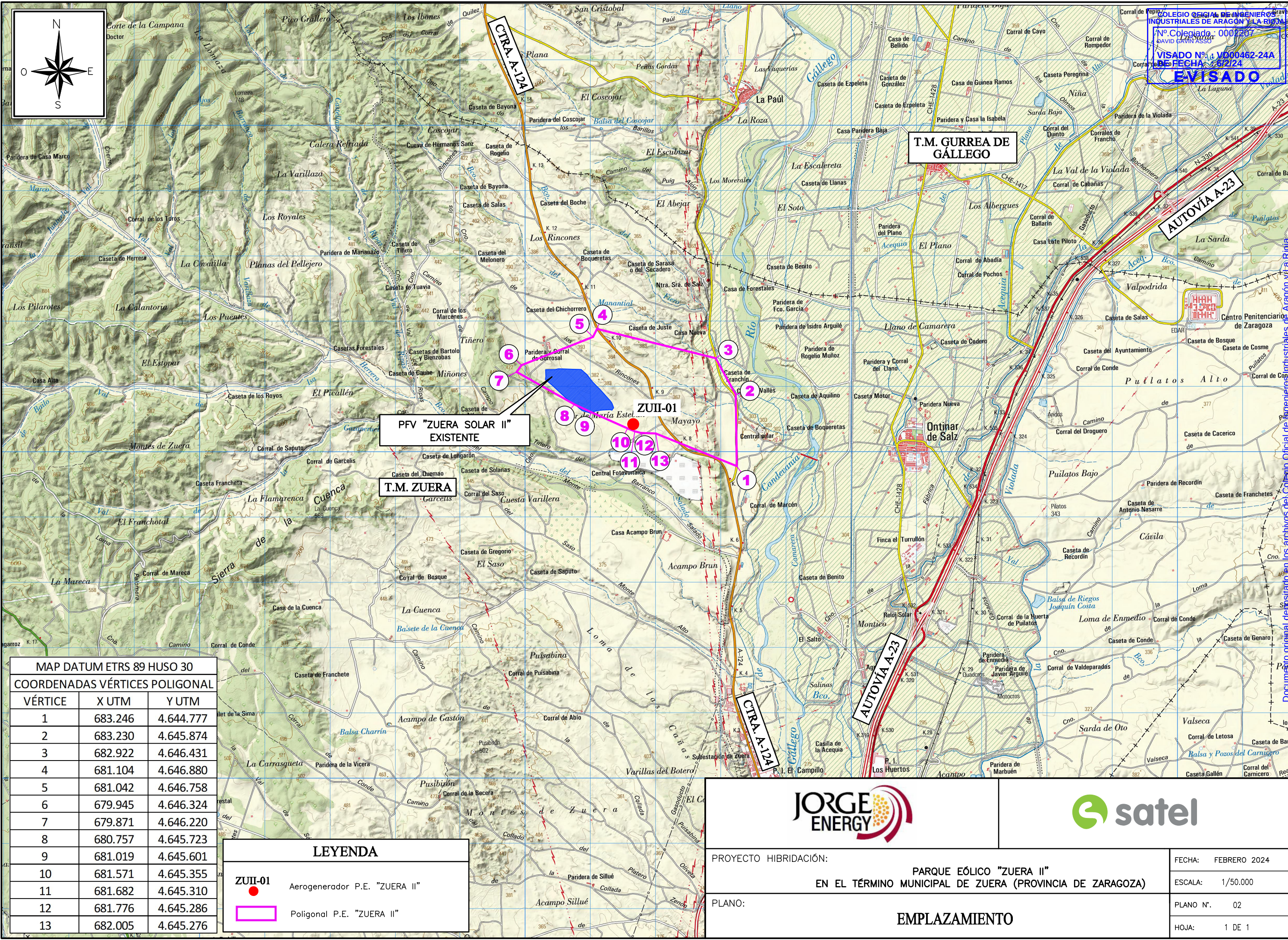


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD00462-24A
DE FECHA.: 6/2/24
E-VISADO



PROYECTO HIBRIDACIÓN: PARQUE EÓLICO "ZUERA II" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA) PLANO: SITUACIÓN GENERAL	FECHA:	FEBRERO 2024
	ESCALA:	1/400.000
	PLANO N°:	01
	HOJA:	1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja. Verificación de la autenticidad del documento en el VISADO electrónico VD00462-24A de 06/02/2024. CSV = FVA2PMJBWA6XYMTP verificable en https://coiiair.e-gestion.es



MAP DATUM ETRS 89 HUSO 30		
COORDENADAS VÉRTICES POLIGONAL		
VÉRTICE	X UTM	Y UTM
1	683.246	4.644.777
2	683.230	4.645.874
3	682.922	4.646.431
4	681.104	4.646.880
5	681.042	4.646.758
6	679.945	4.646.324
7	679.871	4.646.220
8	680.757	4.645.723
9	681.019	4.645.601
10	681.571	4.645.355
11	681.682	4.645.310
12	681.776	4.645.286
13	682.005	4.645.276

LEYENDA

ZUII-01

Aerogenerador P.E. "ZUERA II"

Poligonal P.E. "ZUERA II"

JORGE ENERGY

PROYECTO HIBRIDACIÓN:

PARQUE EÓLICO "ZUERA II"

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

EMPLAZAMIENTO

FECHA:

FEBRERO 2024

ESCALA:

1/50.000

PLANO N°:

02

HOJA:

1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE OBRAS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0002207

DAVID GARCÍA ASSO

VISADO Nº: VD00462-24A

DE FECHA: 6/2/24

REVISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros de Obras Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00564-24 y VISADO electrónico VD00462-24A de 06/02/2024. CSV = FVA2PMJBWA6XYMTP verificable en https://coiliar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GARCÍA ARBET
VISADO Nº.: VD00462-24A
DE FECHA: 6/2/24
EVISADO

PFV "ZUERA SOLAR II"
EXISTENTE

1—1

ZUII-01

AMPLIACIÓN SET "ZUERA SOLAR II" 45/15kV
OBJETO DE OTRO PROYECTO

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES
P.E. "ZUERA II"

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X = 681.658 ZUII-01	Y = 4.645.420 ZUII-01

LEYENDA

- ZUII-XX**
- Aerogenerador PE "Zuera II"
(1 ud. x 6.600 kW)
 - Plataforma
 - Nuevos Viales Interiores PE "Zuera II"
 - Eje Canalización Red Subterránea de MT



PROYECTO HIBRIDACIÓN: PARQUE EÓLICO "ZUERA II"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: FEBRERO 2024

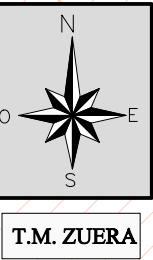
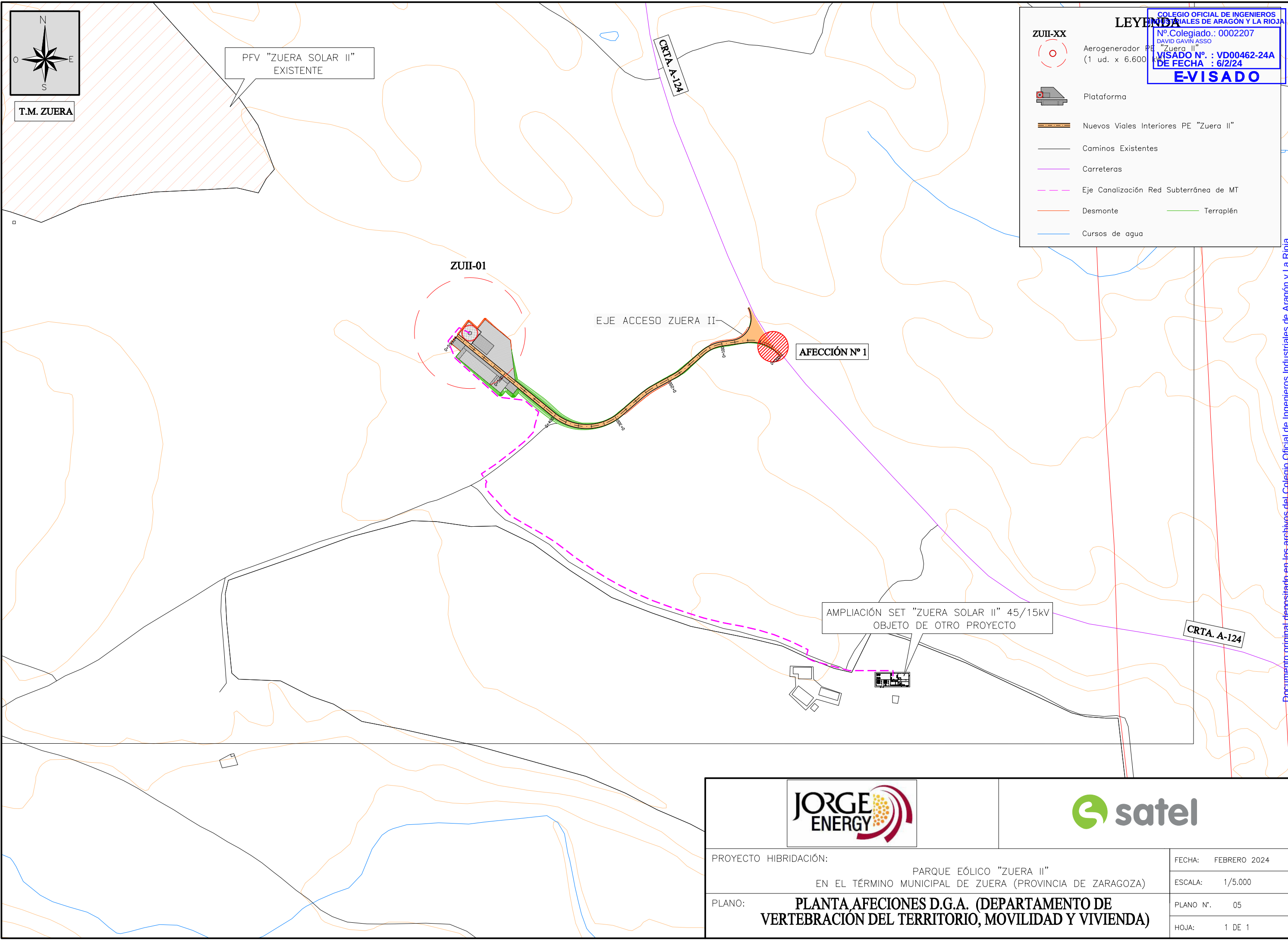
ESCALA: 1/7.500

PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

PLANO Nº.: 04

HOJA: 1 DE 1



PFV "ZUERA SOLAR II"
EXISTENTE

ZUII-01

EJE ACCESO ZUERA II

AFECCIÓN Nº 1

AMPLIACIÓN SET "ZUERA SOLAR II" 45/15kV
OBJETO DE OTRO PROYECTO

CARTA A-124

LEYENDA

ZUII-XX

Aerogenerador PE
(1 ud. x 6.600)

Plataforma

Nuevos Viales Interiores PE "Zuera II"

Caminos Existentes

Carreteras

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmante

Cursos de agua

Terraplén

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0002207

DAVID GAVIN ASSO

PROYECTO "Zuera II"

VISADO Nº. : VD00462-24A

DE FECHA : 6/2/24

E-VISADO



PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA II"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: FEBRERO 2024

ESCALA: 1/5.000

PLANO: PLANTA AFECCIONES D.G.A. (DEPARTAMENTO DE
VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA)

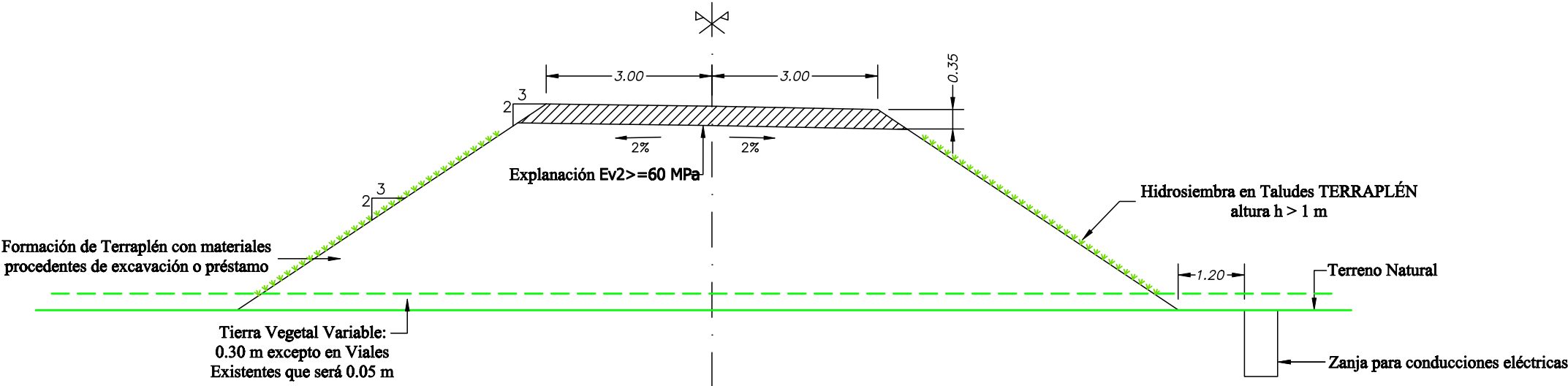
PLANO Nº. 05

HOJA: 1 DE 1

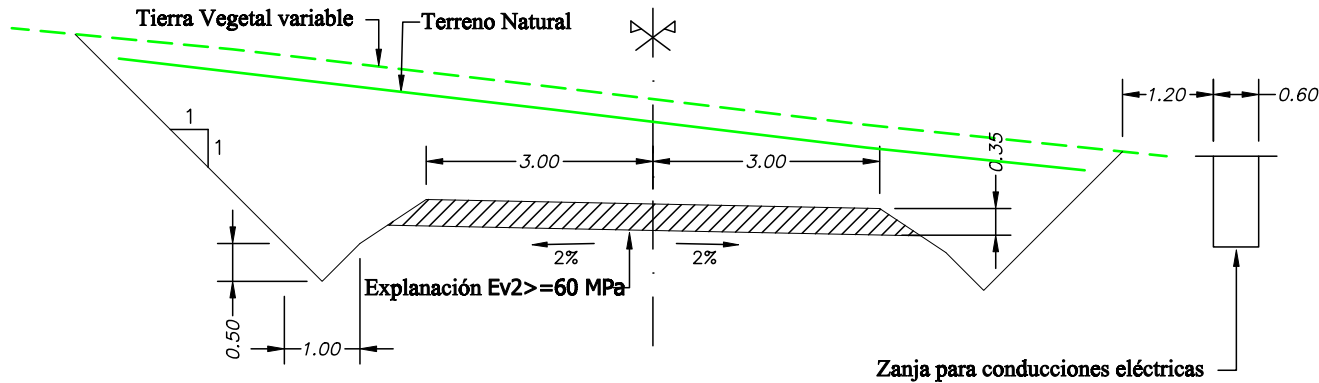
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00564-24 y VISADO electrónico VD00462-24A de 06/02/2024. CSV = FVA2PMJBWA6XYMTP verificable en https://coiilar.e-gestlon.es

SECCIÓN TIPO VIALES DE PARQUE EÓLICO

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



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



BASE (MATERIAL GRANULAR)		SUBBASE (MATERIAL GRANULAR)	
Espesor	15 cm	Espesor	20 cm
CBR	≥ 80%	CBR	≥ 80%
Compactación	>98% P.M.	Compactación	>98% P.M.
Tamaño Máximo de Árido	20 mm	Tamaño Máximo de Árido	20 mm
Contenido de finos que pasa por el tamiz 200	< 10%	Contenido de finos que pasa por el tamiz 200	< 10%
Índice de Plasticidad	< 9	Índice de Plasticidad	< 9
Módulo de deformación	M _d >800 kg/cm²	Módulo de deformación	M _d >800 kg/cm²

EXPLANADA
La explanada debe cumplir Ev2>=60 MPa. Una vez seleccionada la explanada que se quiere conseguir, el dimensionamiento de la misma depende del material subyacente en el emplazamiento o terreno natural.

FIRMES

Zahorra

0.35 m.



PROYECTO HIBRIDACIÓN:	PARQUE EÓLICO "ZUERA II"		FECHA:	FEBRERO 2024
	EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		ESCALA:	1/100
	PLANO:		PLANO N°.	07
	SECCIÓN TIPO VIALES		HOJA:	1 DE 1