COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegio: ARAGÓN Y LA RIOJA
Número colegiado/a: 1937
Firma colegiado/a:

25153613P JOSE LUIS OVELLEIRO (C:Q5070003H)
Firmado digitalmente por 25153613P JOSE LUIS OVELLEIRO (C:Q5070003H)
Fecha: 2023.06.16 14:29:39 +02'00'

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Encargado por:

VALDENEBRO SOLAR, S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARQUE EOLICO MG EÓLICO VALDENEBRO

Término Municipal de Muniesa
Provincia de Teruel

Mayo 2023

N.º REF.: 3422237_3302

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330	08/05/2023	Primera versión	JMR.	JMR	J.L.O.

INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL
C/Alhemas 6. Tudela. Navarra
Tel: +00 34 976 432 423
CIF:B50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE PROYECTO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Anexo 01. Cálculos Eléctricos

Anexo 02. Relación de Bienes y Derechos Afectados

Anexo 03. Geología

Anexo 04. Estudio de Firmes

Anexo 05. Estudio Hidrológico

Anexo 06. Estudio Gestión de Residuos

Anexo 07. Estudio de Campos Electromagnéticos

Anexo 08. Descripción del Aerogenerador

Anexo 09. Estudio de Recurso

Anexo 10. Justificación de los movimientos de tierras a efectuar

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

DOCUMENTO 04. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO 05. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 4937
JOSE LUIS GUILLEN TEJADA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 4
2 ANTECEDENTES 5
3 NORMATIVA DE APLICACIÓN 7
4 JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO LEY 2/2016 9
5 RAZONES QUE JUSTIFICAN LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO 10
6 CRITERIOS DE ELECCION DE EMPLAZAMIENTO 11
7 DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES 12
8 ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANISTICO 13
9 DATOS REFERIDOS A LA ORDENACIÓN DEL PARQUE 14
10 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PREVISTAS 15
11 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS 16
12 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE AT Y BT HASTA EL PUNTO DE EVACUACION 17
13 PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO 18
14 RESUMEN DEL PRESUPUESTO 19
15 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 20
15.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES 21
15.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 22
15.2.1 RED DE VIALES 23
15.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA 25
15.2.3 CIMENTACIONES 27
15.2.4 ZANJAS 28
15.2.5 OBRAS DE DRENAJE 29
15.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO 30
15.3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE EÓLICO 31
15.3.1.1 Centros de transformación 31
15.3.1.1.1 Transformador 31
15.3.1.1.2 Autoválvulas 30 kV 32
15.3.1.1.3 Celdas de M.T. de protección 33
15.3.1.2 Red colectora de media tensión 36
15.3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS 37
15.3.3 SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO 38
15.3.4 AMPLIACIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO 39
16 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS 43

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 4937
JOSE LUIS [illegible] TEJADA
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA: 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

17 RELACION DE ORGANISMOS AFECTADOS 44
17.1 RÍOS Y ARROYOS. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO 44
17.1.1 AFECCIÓN 1.1-1.3. CRUCE SUBTERRÁNEO DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN 44
17.1.2 AFECCIÓN 1.2-1.4. ZONA DE POLICÍA 44
17.2 LÍNEAS ELÉCTRICAS. ENDESA 44
17.3 CARRETERAS. DGA. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS 45
DISTANCIA AEROGENERADORES ARISTA EXTERIOR CALZADA 45
17.3.1 AFECCIÓN 3.1 CRUCE SUBTERRÁNEO RED DE MEDIA TENSIÓN 45
17.3.2 AFECCIÓN 3.2 PARALELISMO RED DE MEDIA TENSIÓN 45
17.3.3 AFECCIÓN 3.3 CRUCE SUBTERRÁNEO RED DE MEDIA TENSIÓN 46
17.3.4 AFECCIÓN 3.4 ACCESO PARQUE EOLICO 46
17.4 MEDIO AMBIENTE. DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN 48
17.5 PATRIMONIO. DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN 48
17.6 AYTO. MUNIESA 48
17.7 AESA 49
18 CONCLUSION 50

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente Proyecto es la descripción de las instalaciones del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

Se redacta este Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa y de Construcción del parque eólico

La configuración y características del parque de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	**MG Eolico Valdenebro**
Titular	Valdenebro Solar S.L
Términos Municipales	Muniesa
Potencia instalada	8.00 MW
Aerogenerador	V150 (4,00 MW-2 UD)
Altura Buje	105 m
Red Media Tensión	30 kV

El promotor del presente proyecto es:

Valdenebro Solar S.L

CIF: B88005756

Domicilio social: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Persona de contacto: Antonio Arturo Sieira Mucientes

C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Teléfono de contacto: 910059775

El alcance del proyecto engloba los trabajos de cimentaciones, viales, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico MG Eólico Valdenebro se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2 ANTECEDENTES

VALDENEBRO SOLAR, S.L, en adelante VALDENEBRO SOLAR, con C.I.F. B- 88005756, es una sociedad cuyo objeto es la promoción de proyectos de energías renovables.

VALDENEBRO SOLAR está construyendo en la actualidad la Planta Fotovoltaica VALDENEBRO SOLAR de 41,8 MW de potencia instalada, en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

La Planta Fotovoltaica VALDENEBRO SOLAR quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Autónoma de Aragón y de España, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables

La evacuación de energía de la planta se realizará a través de una posición de la Subestación existente de la red de transporte “SET Muniesa 400kV”.

Asimismo, ENEL GREEN POWER ESPAÑA SL, como interlocutor único de nudo, obtuvo el correspondiente permiso de conexión en la citada SET de la red de transporte Muniesa 400kV. Para ello, todos los promotores con permiso de acceso y conexión en dicho nudo, llegaron a un acuerdo de tramitación y construcción de una subestación anexa a la SET Muniesa 400kV, denominada “SET Muniesa Promotores”, cuya configuración básica contempla el diseño y ejecución de tres transformadores 220/400kV que acomodarán los diferentes circuitos de los distintos proyectos. Dicha subestación de promotores se encuentra en construcción para alojar una nueva posición para la evacuación de la planta Valdenebro Solar.

VALDENEBRO SOLAR, S.L, proyecta promocionar la hibridación de la PF VALDENEBRO SOLAR mediante un módulo de generación eólico, MG EÓLICO VALDENEBRO, en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

INSTALACIÓN HÍBRIDA	MÓDULOS DE LA INSTALACIÓN	P.INST [MW]
HIB VALDENEBRO SOLAR	**FV** Valdenebro Solar	41,8
	PE MG EÓLICO VALDENEBRO	8

Módulos de generación incluidos en la hibridación

Con fecha 9 de agosto de 2019, Valdenebro Solar presentó ante el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel el Proyecto de ejecución “PF Valdenebro y evacuación” solicitando la autorización administrativa previa y de construcción de la Planta Fotovoltaica “Valdenebro Solar”.

Con fecha 13 de agosto de 2021, Valdenebro Solar SL, presenta: proyecto de ejecución “Modificado a PF Valdenebro y evacuación” de la solución técnica para la evacuación de la planta solar que consiste en CS Valdenebro Solar 30 kV, LSMT 30 kV de CS Valdenebro Solar a SET Muniesa Promotores y Ampliación de SET Muniesa Promotores; y adenda a estudio de impacto ambiental.

Con fecha 28 de julio de 2022, se otorga a Valdenebro Solar SL la autorización administrativa previa y de construcción a la planta fotovoltaica “Valdenebro Solar”.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Con fecha 2 de agosto de 2022, se otorga por parte del Ayuntamiento de Muniesa la licencia urbanística de obras mayores a Valdenebro Solar SL, para la realización de las obras de instalación de Planta Fotovoltaica de 41,8MW “VALDENEBRO SOLAR” y su infraestructura de evacuación en el término municipal de Muniesa.

Con fecha 5 de junio de 2023 se otorgó por parte del Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Teruel, Autorización Administrativa de Explotación Provisional para pruebas de la instalación "PFV Valdenebro Solar"

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLE [illegible]
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

4 JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO LEY 2/2016

De acuerdo al decreto ley 2/2016 de 30 de agosto emitido por el Departamento de economía, industria y empleo del Gobierno de Aragón, para la solicitar autorización administrativa previa y de construcción en un parque eólico es necesario presentar la documentación indicada en el Artículo 13 del citado decreto ley.

El presente proyecto contiene los siguientes puntos indicados en el apartado c del artículo 13:

1) Las razones de cualquier índole que justifiquen la implantación o modificación
2) Los criterios técnicos de situación desde el punto de vista de recurso eólico, optimización de la planificación de redes de evacuación y transporte eléctrico, respecto al patrimonio cultural y a los valores medioambientales se han seguido para elegir los terrenos en los que se situarán concretamente las instalaciones.
3) Descripción de los recursos eólicos presentes mediante las mediciones efectuadas o un estudio o modelización que confirme la existencia de recurso suficiente para el funcionamiento del parque
4) Adecuación del proyecto a la situación de planeamiento urbanístico vigente, en el área de implantación prevista
5) Descripción y justificación de los datos referidos a la ordenación del parque eólico, tales como superficie, ocupación de la finca por edificaciones, instalaciones y superficies pavimentadas. Se incluirá asimismo, la justificación de los movimientos de tierra a efectuar
6) Descripción de los servicios existentes y previstos relativos a accesos, abastecimientos, energías, alumbrado y otras instalaciones.
7) Descripción de las características formales y constructivas; uso y destino de las edificaciones, referidas a la superficie construida; altura de las edificaciones y de los elementos singulares, composición, materiales y otras.
8) Plazo de ejecución del proyecto
9) Presupuesto de las instalaciones
10) Descripción detallada de todas las instalaciones de alta y baja tensión con adecuación a la normativa vigente
11) Descripción de las infraestructuras de evacuación de energía eléctrica hasta el punto de conexión con la red de distribución o transporte. Descripción de las líneas eléctricas y demás instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación, incluyendo la tensión, longitud, emplazamientos, superficies afectadas y sus características. Su representación se realizará en cartografía oficial.
12) Medidas previstas de protección contra incendios.
13) Descripción del aerogenerador a instalar que certifique el cumplimiento de las exigencias del operador del sistema conforme a la normativa estatal vigente y principales características, en especial, el apartado relativo a los huecos de tensión. Declaración de conformidad CE de las maquinas que se pretende instalar, junto con una descripción detallada del aerogenerador a instalar
14) Adecuación de las instalaciones a las disposiciones relativas a la seguridad y a la salud para la utilización por los operadores de los equipos de trabajo.
15) Estudio de seguridad y salud
16) Relación de personas físicas y jurídicas propietarios de bienes, instalaciones, obras o servicios afectados por la instalación
17) Anexos que afecten a bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Publicas, Organismos, Corporaciones o Departamentos del Gobierno de Aragón para que estos establezcan, si procede, el condicionado procedente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLE PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

5 RAZONES QUE JUSTIFICAN LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía limpias y renovables que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas. La energía proporcionada por el viento resulta ser una vía alternativa a las fuentes convencionales. Se utilizan para este fin las más recientes tecnologías desarrolladas, siempre bajo el criterio de un máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

El presente parque se inscribe dentro de un marco de actuación global del promotor en esta zona, estimada de interés desde el punto de vista eólico ya que el estudio del potencial eólico de ésta y las medidas llevadas a cabo así lo garantizan.

Las razones que han motivado la promoción de este parque eólico son fundamentalmente:

- Aprovechamiento de los recursos eólicos de la zona, instalando una máquina de alto rendimiento y tecnología vanguardista, generando energía eléctrica a través de recursos renovables.
- Aprovechamiento de los terrenos disponibles, eligiendo para la instalación de los aerogeneradores los terrenos de mayor potencial eólico.
- Creación de riqueza, mediante la creación de nuevas infraestructuras productoras de energías renovables.
- Creación de empleo.
- Mejora económica en los municipios, por los ingresos generados de la ejecución (licencia de obras) y por la explotación del parque (alquiler de los terrenos).
- Minimización del impacto ambiental en el entorno que rodea al parque, que se justifica en el estudio de incidencia ambiental.
- Optimización de la rentabilidad económica de la inversión.
- Capacidad de evacuación de la energía.
- Disponibilidad de terrenos para la instalación del parque. Son terrenos cuyos usos y calificaciones urbanísticas son compatibles con la instalación del parque eólico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

6 CRITERIOS DE ELECCION DE EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento del Parque Eólico parece constituir una excelente localización para la explotación comercial de la energía eólica.

Los criterios en los que se basa la definición del potencial eólico de un emplazamiento son:

- orientación respecto de los vientos principales
- facilidad de accesos hacia y en el emplazamiento
- vegetación y rugosidad del terreno
- altura sobre los valles o llanos que lo rodean
- pendientes de los montes que forman el emplazamiento

En este caso, se trata de terrenos de cultivo y de monte bajo de escasa entidad, que apenas provocan turbulencias en el viento, y bien orientados respecto a la dirección de los vientos predominantes.

Estos criterios han sido confirmados por una campaña de mediciones sobre el terreno que aseguran la existencia de una velocidad de viento suficientemente buena para la explotación del parque eólico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

7 DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES

En el Parque Eólico MG Eólico Valdenebro se instalarán aerogeneradores de 4000 kW de potencia, en una altura de buje de 105 m, cuyas características se describen en el Proyecto.

Para la planificación de una instalación de aprovechamiento eólico, se debe partir de una estimación lo más precisa posible de energía eólica para el emplazamiento previsto. Un buen pronóstico de ubicación y de rendimiento apoya la decisión del futuro explotador de la instalación.

Para determinar las condiciones de viento en el lugar planificado el promotor ha realizado un estudio con el siguiente resultado:

Del estudio de producción se obtiene la siguiente tabla de resultados:

Posición	ETRS89		Altura de buje (m)	Velocidad (m/s)	Producción Bruta P50 (MWh/año)	Heq Brutas P50 (h)	Efecto Estelas (%)	Producción Neta P50 (MWh/año)	Heq Netas P50 (h)
	X (m)	Y (m)							
VAL01	685553	4542148	105	6.9	14255	3564	0.1	13094	3273
VAL02	685804	4542716	105	6.8	14067	3517	1.2	12779	3195

Tabla 2: Coordenadas, velocidad media, producción bruta, pérdidas por estela, producción neta y horas equivalentes en el MG Eólico Valdenebro para un layout de 2 V150-4.0MW a 105 m de altura de buje.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

8 ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANISTICO

El proyecto tendrá que adecuarse a la siguiente normativa urbanística:

- Ley 4/2013, de 23 de mayo, de Urbanismo de Aragón.
- LEY 2/2023, de 9 de febrero, de modificación del texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, aprobado por Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón.
- Aragón Normas Urbanísticas de cada uno de los municipios afectados

El término municipal de Muniesa cuenta con Proyecto de Delimitación de suelo urbano, de fecha 30-01-2018 que clasifican la zona afectada como **suelo no urbanizable Genérico**

- Las afecciones en el término municipal de Muniesa son debidas a aerogenerador, plataforma, camino y zanja de evacuación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

9 DATOS REFERIDOS A LA ORDENACIÓN DEL PARQUE

Las superficies afectadas se resumen a continuación.

Afección	Superficie
Caminos	29.566 m^2
Plataformas montaje	12.046 m^2
Cimentación	759 m^2
Zanjas	41.421 m^2
Vuelos	35.312 m^2

La cimentación de los aerogeneradores está construida de acero y hormigón. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular de 22 m de diámetro aproximadamente y una altura variable entre 0,9 m y 3,4 m, sobre la que se construirá un pedestal macizo de hormigón de 0.5 m de altura y planta circular.

Con objeto de permitir el posicionamiento de las dos grúas y los transportes pesados involucrados en el montaje de los aerogeneradores, se disponen unas áreas de 3739 m^2 situadas a la misma cota de acabado de la cimentación de los aerogeneradores y junto a ellas, esencialmente planas.

Los caminos de acceso y de interconexión de turbinas tienen una anchura y radio mínimos de 6 y 75 metros respectivamente y se añade una capa de 50 centímetros de zahorra para mejorar la capacidad portante del pavimento.

Para facilitar drenaje se añaden cunetas de 1 metro de anchura y 0,50 metros de profundidad.

Las zanjas para el cable discurrirán por las orillas de los caminos sin la necesidad de un trazado aparte. Las dimensiones serán de 0,60 o 0,90 de ancho y 1,00 de profundidad.

Los movimientos de tierra a efectuar en el parque eólico se detallan en el apartado 15.2 de la Memoria.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

10 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PREVISTAS

Las infraestructuras que existen en el área de estudio son las siguientes:

Carreteras y caminos

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401

La zanja de evacuación cruza la A-222 y la A-2306

Líneas Eléctricas

Existe una línea aérea que es cruzada con la zanja de evacuación

Terrenos cinegéticos

Existen un coto de caza en la zona 4410297 San Lorenzo

Vías pecuarias

No existen afecciones a vías pecuarias

Gasoducto

No existen gasoductos en la zona

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

11 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Es obvio que los 2 aerogeneradores son elementos singulares a tener en cuenta en la caracterización formal y constructiva del parque. Las dimensiones de los aerogeneradores son las siguientes:

- Altura de buje: 105 metros.
- Diámetro del rotor: hasta 150 metros.
- Altura de punta de pala: 180 metros.

La distribución de todos los aerogeneradores se puede ver en los planos del presente proyecto.

El centro de control del parque eólico se ubicará en el Edificio O&M de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

12 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE AT Y BT HASTA EL PUNTO DE EVACUACION

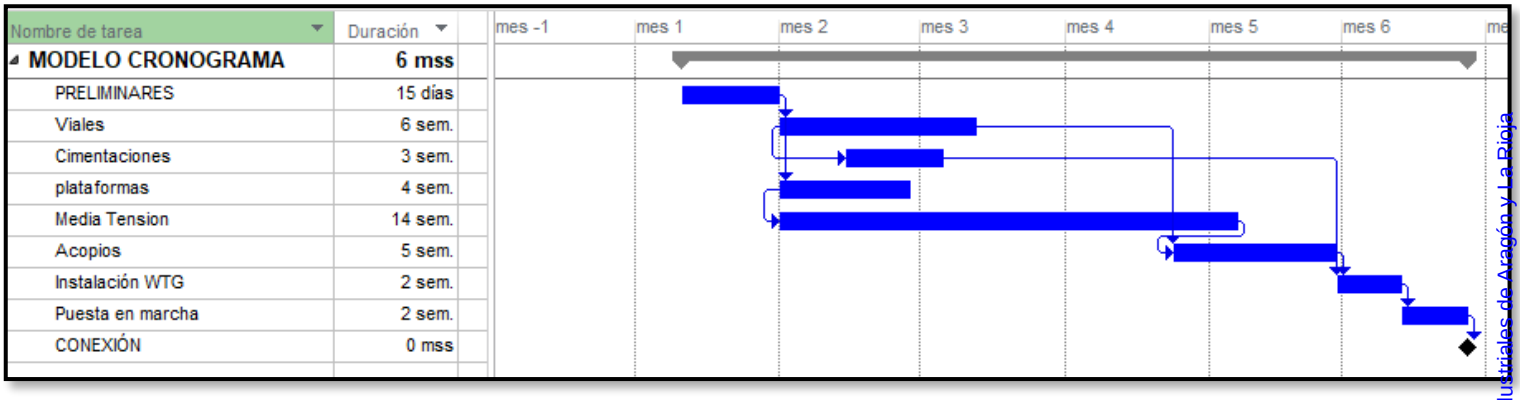
Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico MG Eólico Valdenebro se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta el centro de seccionamiento de la planta fotovoltaica Valdenebro Solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 02723-23A
E-VISADO

13 PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El plazo de ejecución de esta obra es de seis meses a partir de la implantación de los mecanismos de Financiación del Proyecto.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS ORELLE PO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

14 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1 OBRA CIVIL		512.675,38	6,73
-01.01	-MOVIMIENTOS DE TIERRAS	162.267,42	
-01.02	-FIRMES	230.238,96	
-01.03	-DRENAJES	5.000,00	
-01.04	-ZANJAS	112.669,00	
-01.05	-ENSAYOS	2.500,00	
2 CIMENTACIONES		311.671,74	4,09
3 OBRA ELECTRICA		259.712,95	3,41
-03.01	-CABLES	205.950,20	
-03.02	-FIBRA	34.467,75	
-03.03	-CELDAS	10.145,00	
-03.04	-ENSAYOS MT	7.250,00	
-03.05	-PUESTA A TIERRA	1.900,00	
4 AEROGENERADOR		6.400.000,00	84,00
5 SEGURIDAD Y SALUD		33.947,00	0,45
6 GESTION DE RESIDUOS		1.765,00	0,02
7 CENTRO SECCIONAMIENTO		99.472,78	1,31
8 MED PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS		97.732,00	1,27

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		7.716.976,85
13,00 % Gastos generales	1.003.206,99	
6,00 % Beneficio industrial	463.018,61	
SUMA DE G.G. y B.I.		1.466.225,60
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		9.183.202,45
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		9.183.202,45

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

15 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Valdenebro Solar S.L es el promotor del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro el parque eólico afecta al término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente.

El parque eólico consta de 2 aerogeneradores V150 o similares dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

La potencia total del parque eólico es de 8.0 MW, estando formado por 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 de 4.0 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 metros y tres palas con un ángulo de 120º entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de la poligonal del parque serán las siguientes:

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		
VÉRTICE	COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
	X	Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
002	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 1.9 kilómetros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 75 m y la pendiente máxima al 15 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto a cada aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

15.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador V150:

Rotor	V117	V136	V150
Diameter	117 m	136 m	150 m
Swept Area	10751 m^2	14527 m^2	17671 m^2
Speed, Dynamic Operation Range	6.7-17.5	5.6-14.0	4.9-12.0
Rotational Direction	Clockwise (front view)		
Orientation	Upwind		
Tilt	6°		
Hub Coning	4°	4°	5.5°
No. of Blades	3		
Aerodynamic Brakes	Full feathering		

Blades	V117	V136	V150
Type Description	Airfoil shells bonded to supporting beam	Prepreg or infused structural airfoil shell	Prepreg or infused structural airfoil shell
Blade Length	57.15 m	66.66 m	73.66 m
Material	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)		
Blade Connection	Steel roots inserted		
Airfoils	High-lift profile		
Maximum Chord	4.0 m	4.1 m	4.2 m
Chord at 90% blade radius	1.1 m	1.2 m	1.4 m

TORRE DE MEDICIÓN

Con la finalidad de obtener detalles del recurso eólico en el emplazamiento del parque y validar la operación de los aerogeneradores, es preciso contar con información suficiente sobre las características de los vientos en la zona, y para ello se instalará una torre de medición anemométrica, que se conectará al equipo de servicios auxiliares de la turbina más cercana a través de zanja y enviará la información al sistema de control del parque por medio de la red de fibra óptica directamente hasta la subestación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: [illegible]937
JOSE LUIS [illegible] TEJEDA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA: 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

La práctica habitual es tomar medidas de viento a la altura del buje de la máquina, por lo que, en este caso, en el que está previsto la instalación de máquinas del rango de 4.0 MW con torre de 105 m, se precisará que alguna de las medidas se refiera a esa altura.

Gracias a estas torres se obtendrá información sobre la velocidad y la dirección del viento a diferentes alturas sobre el terreno y de la densidad del aire en el emplazamiento mediante el registro de la presión atmosférica y la temperatura.

La torre, autosoportada, será de base cuadrada y estará formada por tramos de 3 metros de altura, un tramo base de 3 metros y un tramo de punta de ajuste que alcanzan los metros de altura de buje.

A media altura y en punta, se disponen los soportes de los instrumentos de medida (un anemómetro y una veleta en cada altura), cableados hasta el armario de control, situado en la parte inferior de la torre y a una altura que permite su fácil utilización.

El sistema va dotado, además, de un pararrayos en cobre con terminación en cono, con objeto de proteger a la torre y a sus instrumentos contra las descargas atmosféricas. Dicho pararrayos va conectado a tierra a través de la red de puesta a tierra del parque.

También la torre está balizada conforme a la legislación vigente en materia de señalizaciones en construcciones de altura.

La correcta medición del viento es fundamental para un aprovechamiento eólico económico en una ubicación determinada. Es por ello que en las torres de medición se utilizan instrumentos de alta precisión.

El anemómetro realizado en policarbonato, consta de 3 cazoletas y está dotado de sistemas de protección contra el polvo y el desgaste, contando además con rodamientos de teflón lubricados a vida. Envía al sistema de registro una forma de onda de frecuencia proporcional a la velocidad del viento. La veleta de policarbonato, está dotada de sistemas de protección contra el polvo y el desgaste, contando además con rodamientos de bolas lubricados a vida. Envía al sistema de registro una tensión en CC según la dirección del viento.

Los instrumentos dispuestos en la torre generan una información eólica (dirección y velocidad de viento) que se muestrea en tiempo real y se envía al sistema de control, de este modo podremos comparar la velocidad registrada en la torre de medida de parque con la de cada uno de los aerogeneradores.

15.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

15.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se superponen en su mayor parte con el trazado de caminos agrícolas existentes, siendo tan solo necesario definir nuevos trazados en los ramales de acceso último a cada aerogenerador.

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES				
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf		
TRAZADO EN PLANTA / *HORIZONTAL ALIGNMENT*				
Radio Mínimo / *Minimum radius*		75 m		
TRAZADO EN ALZADO / *VERTICAL ALIGNMENT*				
Pendientes Máximas *Maximum gradients*	Alineación Recta *Straight*	≤ 10 %	Material granular	
		≤ 14 %	Pavimento hormigón	
	Alineación Curva *Curve*	≤ 8 %	Material granular	
		≤ 10 %	Pavimento hormigón	
Pendientes Máx Marcha Atrás *Maximum gradients in reverse*	General	≤ 16 %		
	Vehículos Cargados	≤ 8 %		
Acuerdos Verticales / *Vertical curve*	Parámetro Kv	≥ 750		
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*				
Anchura Vial / *Roadway width*		6,00 m	*bombeo 2%*	
Espesor Firme *Layer thickness*				

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
Firme granular	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme hormigonado	HF 4,0	20 cm	
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme asfaltado	MB	5 cm	
	(SB) ZA32	25 cm	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	

En aquellos caminos existentes cuyas dimensiones lo permitan, las obras se limitarán a realizar un acondicionamiento de los mismos para que puedan ser usados por camiones tipo “Góndola”, que son los que transportarán las piezas necesarias para la construcción del parque. Este acondicionamiento permitirá el transporte de los equipos a instalar, así como una facilidad de acceso a la zona, de la cual se verán beneficiados tanto los responsables del parque, en las labores de mantenimiento, como los propietarios de parcelas de la zona que verán cómo son mejorados los accesos.

Para realizar el acondicionamiento de la plataforma de los viales se han tenido en cuenta las especificaciones formuladas anteriormente.

La primera actuación necesaria será la de desbroce y rebaje del terreno natural, retirando la capa de tierra vegetal, que se ha considerado tiene un espesor medio de 40 cm. Se procura mantener la rasante al menos 10 cm por encima del terreno actual, salvo en algún tramo específico donde puede ser necesario realizar un movimiento de tierras de mayor entidad, impuesto por los requerimientos exigidos a las rasantes.

Por lo que se refiere a la sección estructural del firme, estará constituida por una primera capa de 20 cm de zahorra sobre la que se extenderá una segunda capa de 20 cm espesor de zahorra artificial, compactadas hasta el 98 % del Proctor Modificado. Esta configuración de firme deberá ser confirmada con el geotécnico y un estudio de firmes.

Como se ha indicado anteriormente, el radio mínimo de curvatura utilizado en el proyecto es de 75 m. Debido a las dimensiones de los vehículos que transportan las palas, algunas curvas es necesario dotarlas de sobreanchos para permitir que circulen los vehículos hasta las áreas de maniobra. Las dimensiones de estos sobreanchos dependen del radio de la curva y se generan a partir de la especificación de transporte de del Tecnólogo.

En este proyecto para los sobreanchos de curvas y zonas libres de obstáculos para el vuelo de la pala se ha simulado un transporte con una dimensión igual a la longitud de pala, radio de giro de las ruedas posteriores 20º y altura de punta de pala 3 m e interior de 0.5 m.

Se precisará un movimiento de tierras en los caminos para alcanzar el perfil longitudinal y transversal proyectado, con los volúmenes reflejados en la siguiente tabla:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

VIALES		
Longitud	2.906,54	m
Superficie Ocupada	32.825,50	m2
Desbroce Tierra Vegetal	*13.130,20*	*m3*
Desmonte	12.980,80	m3
Terraplén	2.384,30	m3
Desmonte - Terraplén	*10.596,50*	*m3*
Firmes		
Mb	0,00	m2
Hf 4,0	0,00	m3
(B) Za25	4.034,70	m3
(Sb) Za32	4.274,30	m3
Ss	0,00	m3

Como se observa en la tabla, el volumen de desmonte es superior al volumen de terraplén necesario, por lo que se deberá llevar el material sobrante a vertedero u otros tajos de la obra.

La tierra vegetal desbrozada será almacenada en lugar apropiado. Cuando finalice la obra, dicha tierra será extendida en los taludes que haya sido necesario crear.

Las excavaciones se realizarán con talud 3/2, y los terraplenes con talud 3/2. Estos últimos taludes estarán tratados con sistemas de hidrosiembra si así lo determinan los informes ambientales

Las pendientes transversales de la explanada serán del 2% desde el eje hacia los extremos de la misma, en toda la longitud de los caminos, mientras que las cunetas para drenaje serán de tipo “V” con una anchura de 1 m, una profundidad de 0,5 m y taludes 1/1.

Los viales, a su paso por las áreas de maniobra, deben ser solidarios a éstas para evitar la creación de escalones o pendientes bruscas de acceso.

15.2.2 Áreas de Maniobra

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS		
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf
Dimensiones / *Dimensions*	Según plano	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS			
PENDIENTES / *GRADIENTS*			
Plataforma / *Platform*		0%	
Área de montaje de celosías *Crane jib assembly area*		≥ -3 % ≤ +8 %	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Espesor Firme *Layer thickness*	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	
Capacidad portante *Minimum bearing capacity*	Crane pad	400	Según Especificación
	Resto Plataforma	200 kN/m²	

Las plataformas se diseñan mediante un desbroce de tierra vegetal y una posterior compactación del terreno natural para poder dar un asiento firme a grúas y transportes.

La sección estructural del firme, estará constituida por una primera capa de 20 cm de zahorra sobre la que se extenderá una segunda capa de 20 cm espesor de zahorra artificial, compactadas hasta el 98 % del Proctor Modificado. Esta configuración de firme deberá ser confirmada con el geotécnico y un estudio de firmes.

Las áreas construidas sobre terraplenes deberán obtener un Proctor Modificado del 98% y sus taludes de terraplén serán tratados mediante sistemas de hidrosiembra si así lo determinan los informes ambientales

Se ha intentado que la excavación a realizar en todas ellas sea la mínima y por lo tanto el impacto de las mismas sea reducido.

Se precisará un movimiento de tierras en las áreas para alcanzar las características señaladas, con los siguientes volúmenes:

PLATAFORMAS		
Superficie Ocupada	8.599,00	m2
Desbroce Tierra Vegetal	*3.445,00*	*m3*
Desmonte	2.593,00	m3
Terraplén	631,00	m3
Desmonte - Terraplén	*1.962,00*	*m3*
Firmes		
(B) Za25	1.513,00	m2
(Sb) Za32	1.520,00	m3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

PLATAFORMAS	
Hf 4,0	m3

Como se observa en la tabla, el volumen de desmonte es superior al volumen de terraplén necesario, por lo que se deberá llevar el material sobrante a vertedero u otros tajos de la obra.

15.2.3 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. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se diseñará para conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados mediante zapata de planta circular de las dimensiones indicadas en los planos, sobre la que se construirá un pedestal macizo de hormigón de planta también circular. En dicho pedestal irá enclavada la jaula de pernos de conexión entre zapata y torre. El hormigonado de la zapata completa (losa + pedestal) se realizará en una única fase.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos embebidos en la peana de hormigón.

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 m^2, se dispondrá el acero y se nivelará la jaula de pernos 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, se procederá al hormigonado. Tanto la zapata como el pedestal serán de hormigón armado.

Durante el hormigonado de la cimentación se tomarán probetas del hormigón en número suficiente para realizar, en un laboratorio independiente, los ensayos de resistencia establecidos

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,8 Tn/m^3.

En cualquier caso, las cotas del borde superior de la cimentación reflejadas en proyecto habrán de confrontarse mediante replanteo en obra. La cota del borde superior de la cimentación será siempre el del punto de la circunferencia de la losa de la cimentación que tenga la cota más baja de toda la circunferencia sobre el terreno natural. Una vez definida la cota se tomará ésta como referencia para la excavación del pozo de la cimentación. Siempre primará la cota de referencia detectada en obra frente a lo reflejado en proyecto.

Una vez efectuadas las excavaciones, es necesario inspeccionar las condiciones del terreno de apoyo para confirmar sus adecuadas características, como la homogeneidad, y en caso necesario recomendar los ensayos adicionales de comprobación que pudieran requerirse. En el caso de capas subverticales o fuertemente inclinadas deberá hacerse la verificación sin excepción, por un profesional geotécnico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

15.2.4 ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia determinada dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Las zanjas que discurran adjuntas a un vial diseñado en terraplén deberán trazarse al pie del mencionado terraplén. Las zanjas que discurran en desmonte deberá evaluarse si puede llevarse por la parte alta del desmonte o por el contrario es necesario colocarla entre el pie del firme y el inicio de la cuneta.

Para el trazado de las zanjas se ha elegido el criterio de compatibilizar un correcto funcionamiento eléctrico con un bajo coste económico y la protección de la propia zanja. Esta combinación de criterios ha dado lugar a un trazado que intenta minimizar el número de cruces de los caminos de servicio, y a su vez tiene una baja afección tanto al medio ambiente como a los propietarios de las fincas por las que transcurre.

La sección tipo de las zanjas puede verse en el Plano - Secciones Tipo zanjas. Sus características son las siguientes:

	Anchura (m)
1 terna	0,60
2 ternas	0,60
3 ternas	0,90

Zanja en tierra:

La profundidad de excavación mínima es de 1,0 m y su anchura de 0,60, ó 0,90 m dependiendo del número de ternas.

En todos los casos en los que las zanjas discurran por terreno agrícola, tendrán un recubrimiento mínimo de 100 centímetros para que no queden accesibles a los arados.

Sobre el fondo de excavación se coloca un lecho de arena de 10 cm de espesor y sobre éste los cables de media tensión. Los cables serán recubiertos, a su vez, con 20 cm de arena y sobre ésta se colocará una placa de PVC de protección. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación compactadas al 98% P.N. colocándose una baliza de señalización a una cota de 50 cm por encima de la placa de PVC

Zanja en cruces:

La profundidad de excavación será de 1,10 o 1,40 m y la anchura de 0,70 o 1.0 m. Sobre un lecho de 5 cm de hormigón HM-20 se colocarán los tubos de Ø 250 mm, que serán recubiertos de hormigón HM-20 hasta la cota -0,80 m. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación y compactadas al 98% P.N. colocándose una baliza de señalización 45 cm por encima del prisma de hormigón.

Se resumen las mediciones correspondientes a las zanjas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

TIPO	T.M.	(4) SECCIÓN	LONGITUD	EXCAVACIÓN	ARENA	RELLENO	TESTIGO	CINTA	SUPERFICIE
			(m)	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m)*	*(m)*	*(m2)*
			6.320,00	*5.121,28*	*1.054,62*	*3.856,91*	*2.515,00*	*6.320,00*	*3.838,10*
1C			2.424,0	1.599,8	436,3	1.163,5	2.424,0	2.424,0	1.454,4
2C			91,0	60,1	16,4	43,7	91,0	91,0	54,6
1C'			3.344,0	3.009,6	601,9	2.407,7		3.344,0	2.006,4
1Ch			461,0	451,8		242,0		461,0	322,7

15.2.5 OBRAS DE DRENAJE

Cuando el camino discurre en desmonte, para la evacuación de las aguas de escorrentía y la infiltrada del firme de estos caminos, se ha previsto cunetas laterales a ambos márgenes de los mismos de la sección, con las dimensiones que se indican en el plano de secciones tipo.

Las dimensiones de las cunetas son de 1,00 m de anchura y 0,50 m de profundidad, con taludes 1/1.

En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado o PVC de diámetros variables según las necesidades de caudales a desaguar.

Se evitará que el agua recogida por las cunetas se infiltre en las capas de firme, para lo cual se realizará la evacuación del agua de las mismas mediante los siguientes mecanismos:

- Puntos de paso de desmonte a terraplén

El agua discurrirá por las pendientes naturales del terreno hacia los cauces del mismo. Se evitará que el agua de las cunetas erosione los terraplenes, para lo cual se prolongarán aquellas hasta la base de los mismos.

- Insuficiencia de sección de cuneta

En estos puntos la evacuación se consigue mediante la construcción de pozos que recogen las aguas provenientes de las cunetas y son conducidas posteriormente a través de la obra de fábrica transversal. Estos pasos se realizarán mediante tubos de 40, 60, 80 o 100 cm de diámetro según los casos.

Estas obras consisten en un colector de hormigón o PVC, revestido de hormigón en masa, de tipo sencillo, como se muestra en el Plano de Secciones tipo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

15.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico MG Eólico Valdenebro consta de 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 o similar de 4.00 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 y se encuentran ubicados en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel. La potencia total instalada será de 8.0 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

Centros de transformación 720 v/30 kV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 4700 kVAs trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automatico, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 240 mm2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30 kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Estará compuesto por la red de tierras dispuesta sobre la zanja y por la puesta a tierra individual de los aerogeneradores

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por el Tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

15.3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Los elementos del sistema de media tensión del parque eólico objeto de estudio son:

- Centros de transformación.
- Red colectora de media tensión.

El sistema eléctrico de M.T. (30kV), cumplirá las siguientes características eléctricas fundamentales:

Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada del material	36 kV
Tensión de ensayo a impulso	170 kV Cr.
Tensión de ensayo a 50Hz	70 kV efic
Intensidad de cortocircuito de corta duración (1s)	≥ 20 KA Cr
Valor de cresta de la corriente de cortocircuito	≥ 50 KA Cr
Régimen de neutro	Neutro a través de impedancia
Duración de cortocircuito (máxima)	0,25 (desconexión automática)

15.3.1.1 Centros de transformación

El Parque Eólico está compuesto por 2 aerogeneradores de 4000 kW de potencia unitaria, con una tensión de 720V, que incorporan la energía generada a la red colectora a 30kV, a través de transformadores 0,72/30kV instalados en la góndola de la turbina y de celdas modulares de protección y de salida de cables, montados en la base del fuste de cada uno de los aerogeneradores.

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 4700 kVA trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automático, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.

15.3.1.1.1 Transformador

En cada uno de los 2 aerogeneradores del Parque Eólico, se prevén los correspondientes transformadores de potencia tipo seco, de 4700 kVA, relación 720/30.000V, para evacuar la energía generada a través de la red colectora a 30kV.

Las características eléctricas fundamentales de los transformadores del Parque Eólico, serán las siguientes:

Frecuencia	50 Hz
Número de fases	3
Potencia nominal	4700 kVA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº 2723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

Tensión nominal primaria	720V
Tensión nominal secundaria	30.000V±2,5±5%
Tensión de cortocircuito	≈ 10,6%
Grupo de conexión	Dyn11
Servicio	Continuo
Regulación	En vacio
Aislamiento	F
Refrigeración	AF (Forzada)

Equipamiento:

- 6 Ventiladores para refrigeración por aire.
- Bornas de toma de tierra
- Sensores de temperatura.
- Conexiones de baja y media tensión mediante botellas.
- Elementos de elevación y arrastre.
- Ruedas orientables.
- Conmutador de 5 posiciones, accionamiento en vacío.

Estos transformadores secos vienen regulados, entre otras, por las normas IEC 76 y 726.

La protección de los transformadores de tipo seco está basada en el control de la temperatura de sus arrollamientos con sondas PTC.

Para la protección del lado de media tensión del transformador frente a sobrecargas, se empleará un interruptor-seccionador accionado por un relé de protección autoalimentado con las funciones de máxima intensidad de fases y neutro.

15.3.1.1.2 Autoválvulas 30 kV

La función de las autoválvulas es la de proteger el transformador frente a las sobretensiones que puedan ocurrir. Se colocan entre las bornas de alta tensión del transformador (30 kV) y tierra y constituyen lo que se denomina protección interna del parque eólico.

Las autoválvulas de 30 kV estarán montadas en la parte de arriba del transformador, enganchadas en unas pletinas de cobre que deberán ser suministradas por el fabricante del transformador.

El objetivo de la protección interna es evitar los daños de los equipos conectados a las redes de energía y datos de las sobretensiones producidas por la descarga directa del rayo y las inducidas por una descarga cercana, una conmutación de la red de MT, etc. La metodología de protección se basa en la colocación de descargadores de sobretensiones. Estos descargadores están constituidos fundamentalmente por resistencias variables con la tensión (varistores y diodos supresores) y vías de chispas.

Las características principales de estas autoválvulas son:

Tipo	Tridelta SBK-130

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Tensión nominal	45 kV
Intensidad nominal de descarga	10 kA
Tensión continua de operación (COV)	36 kV
Sobretensión temporal (TOV a 1 seg)	48.2 kV
B.I.L. del transformador	170 kV
Longitud	447 mm
Peso	4.2 Kg

15.3.1.1.3 Celdas de M.T. de protección

Las celdas de media tensión serán del tipo metálica prefabricada, modular, de aislamiento y corte en SF6, con las funciones de protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra (1P), de entradas de líneas con seccionador (1L) y de salida de línea para el conexionado con cajas terminales enchufables a la red de M.T. (0L).

La distribución y composición de las celdas modulares será la siguiente:

- 1 celda modular con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra, una entrada de línea con seccionador y de una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en aerogenerador VAL01. Designación 1P1L0L.

- 1 celda modular con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra y de una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en aerogenerador VAL02. Designación 1P0L.

Las funciones que componen las celdas modulares tienen las siguientes características:

CELDAS DE PROTECCION

Se identifican con la letra 1P. Son utilizadas como celda de protección del transformador del aerogenerador. Están constituidas por un seccionador de tres posiciones (conectado, seccionado y puesto a tierra) y protección con interruptor automático. Además también irán provistas de una bobina de disparo a emisión por temperatura del trafo y alojamiento para las cabezas terminales de los puentes de unión del seccionador con el transformador.

Función de protección de transformador 36kV-630 A:

- Interruptor automático, 36kV-630 A, Iter=20 KA(1s) e Id=50 KA con bobina de disparo y mando manual.

- Seccionador 36 kV con las posiciones conectado, desconectado y puesto a tierra, con mando manual.

- Enclavamiento mecánico Interruptor y seccionador de P. a T.

- Salida de cables con conexión enchufable.

- Embarrado tripolar para 630 A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Pletina de puesta a tierra.
- Testigo de presencia de tensión.

Además la celda irá provista de un relé de protección adicional autoalimentado con las siguientes funciones:

- Contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidades (50-51).
- Contra cortocircuitos fase-tierra y fugas a tierra (50N-51N).
- Contra sobrecalentamientos (disparo externo por termostato).

El relé de protección incluye los transformadores o captadores de intensidad necesarios para las funciones de protección asignadas al relé y el disparador electromecánico para accionar la apertura del interruptor automático.

CELDAS DE LINEA

Se identifican con la letra 1L. Son utilizadas como celda de entrada de otros aerogeneradores del mismo circuito. Están constituidas por un seccionador de línea y su función es la de independizar las partes de un circuito, de tal manera que no es necesario que todas las celdas de un mismo circuito estén operativas para que el circuito siga funcionando.

Función de seccionador 36kV-630 A:

- Seccionador 36 kV con las posiciones conectado, desconectado y puesto a tierra, con mando manual.
- Enclavamiento mecánico Interruptor-seccionador y seccionador de P. a T.
- Salida de cables con conexión enchufable.
- Embarrado tripolar para 630 A.
- Pletina de puesta a tierra.
- Testigo de presencia de tensión.

CELDAS DE REMONTE

Se identifican con la letra 0L. Son utilizadas como celda de salida para cada aerogenerador y no permiten maniobra alguna. Solamente están constituidas por un paso de cables a barras para unirse a la otra celda.

La celda tendrá en su interior debidamente montados y conexionados los siguientes materiales:

- Salida de cables con conexión enchufable.
- Testigo de presencia de tensión.
- Embarrado tripolar para 630 A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

– Pletina de puesta a tierra.

– Cajas terminales enchufables para conexión a red 30 kV, de 630 A.

Descripción general de las celdas

Las celdas metálicas modulares para M.T. con aislamiento y corte en SF6, son de reducidas dimensiones, con unas funciones específicas variables. Cada celda de envolvente metálica única alberga una cuba llena de gas SF6, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra con distintas funciones y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral en SF6 las permite resistir en perfecto estado la polución e incluso la eventual inundación del Centro de Transformación y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre el aparallaje que resuelve las distintas funciones, estará realizado mediante un sistema patentado, simple y fiable; permitiendo configurar diferentes esquemas para los Centros, en su caso, protección, seccionamiento, y otros. La conexión de los cables de acometida y del transformador deberá ser igualmente rápida y segura.

A continuación, se resumen las características generales que deben cumplir los diferentes componentes de las celdas.

Las características generales de las celdas son:

Tensión asignada (nominal)	36 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a impulso tipo rayo	
Sobre la distancia de seccionamiento	195 kV
Contra tierra	170 kV
Tensión alterna soportable asignada	
Sobre la distancia de seccionamiento	80 kV
Contra tierra	70 kV
Intensidad asignada barras	630 A
Presión de llenado del SF6 nominal	0,3 bar máximo
Resistencia de aislamiento	170 kV
Máxima temperatura ambiente	40 ºC
Altitud máxima	1000 m
Grado de protección para los compartimentos de AT	IP 65

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Grado de protección para los compartimentos BT y mandos	IP 3X

15.3.1.2 Red colectora de media tensión

La función de la red colectora de media tensión es la de recoger toda la energía producida por los aerogeneradores y transportarla hasta la subestación, donde se entregará a la compañía eléctrica. Dicha red de media tensión debe estar diseñada de tal manera que minimice las pérdidas eléctricas y los costes de inversión.

Se plantea un agrupamiento de los aerogeneradores, que depende de su disposición en el terreno, distribuidos según se refleja en el Plano de Planta general de zanjas y en el Plano Esquema unifilar interconexión 30 kV.

Dicho agrupamiento se prevé del modo siguiente:

Nº de línea de M.T.	Nº de aerogeneradores	Potencia línea (MW)
CIRCUITO 1	2	8.00
TOTAL	2	8.00

La línea discurre subterránea por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 240 mm^2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30kV, enlazando los transformadores de cada aerogenerador hasta alcanzar la SET. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que se unirá con la puesta a tierra de la subestación para lograr una mejor disipación de la energía en caso de defecto a tierra y de esta manera mejorar la instalación de puesta a tierra.

Normalmente los cables suelen instalarse directamente enterrados siendo el acceso a los aerogeneradores bajo tubo de plástico embebido en el hormigón de la cimentación. El paso de viales deberá ser también bajo tubo.

Por cuestiones técnicas, económicas y ambientales, es conveniente que la zanja de cables transcurra paralela a los caminos de acceso a los aerogeneradores.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

Los cables de MT utilizados serán unipolares con aislamiento de material sintético: polietileno reticulado o etileno propileno. Además, deben cumplir las normas UNE 21123, 20435 y la Recomendación UNESA 3305.

Las entradas de los cables a las celdas de los aerogeneradores se realizarán con la ayuda de terminales enchufables de conexión reforzada (atornillables) acodados, tipo EUROMOLD. Los conectores tendrán las siguientes características:

3 Conectores (uno para cada conductor) tipo M-400TB para cables entre 35 y 240 mm2.

3 Conectores (uno para cada conductor) tipo M-440TB para cables entre 240 y 630 mm2.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

15.3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio según el RAT.

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones, garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según el RAT.

Los objetivos de la red de tierra única son los siguientes:

- Mejorar la seguridad del personal de servicio del Parque, minimizando las tensiones de paso y contacto.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo con objeto de limitar su paso al terreno y minimizar la elevación del potencial de tierra GPR.
- Minimizar los efectos de la ferrorresonancia.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo y evitar que ésta retorne por el sistema de comunicaciones, lo que daría lugar a la destrucción del mismo.

Sistema de tierras del aerogenerador

Cada aerogenerador dispondrá de un electrodo de puesta a tierra formado por tres anillos concéntricos, uno interior a la torre y otros dos exteriores a la torre, uno de ellos sobre la cimentación y otro en el exterior de ella, de cable de Cu desnudo de 50 mm². El anillo situado sobre la cimentación se localizará a una distancia de 3 metros del exterior de la torre y a una profundidad de 0,5 metros. El anillo perimetral se situará a una distancia de 1 metro del contorno de la cimentación y a una profundidad de 1 metro. Además, los tres anillos se unirán por medio de 8 conductores radiales de cable de Cu desnudo de 50 mm². El anillo perimetral se unirá a la armadura de la cimentación en cuatro puntos. Todos estos anillos, junto con el cable de puesta a tierra proveniente del resto de aerogeneradores y los conductores de puesta a tierra que bajan de la estructura y aparamenta del aerogenerador se conectarán en una pletina de puesta a tierra de 50x10 mm² de cobre.

Esta configuración de puesta a tierra se reforzará mediante picas si se superan los límites de tensión de paso y de contacto marcados por la RCE o la resistencia resultante es superior a 10 Ω si se mide conectada al resto del sistema de puesta a tierra.

La unión de cables y el conexionado de las picas se resolverá con soldaduras aluminotérmicas. El sistema de tierras deberá ser confirmado una vez se realicen las medidas de resistividad del terreno.

La línea principal de protección será de 50 mm2, aislada, conectando todos los elementos metálicos: celdas de M.T; armadura zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

A la principal de servicio, análoga a la anterior, se conexionarán los neutros de los transformadores y del generador.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
E-VISADO

Sistema de tierras del sistema colector

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen las líneas de M.T., enlazando cada uno de los aerogeneradores con el centro de seccionamiento; con una longitud aproximada de 6.636 m.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1 x 50 mm2 de sección, enterrado a 1,10 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la S.E.T.

15.3.3 SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

Todos los aerogeneradores estarán comunicados mediante una red de fibra óptica, que a través de un sistema SCADA (suministrado por el fabricante y fuera del alcance del proyecto), permitirá el control y la obtención de datos del parque.

Los aerogeneradores se conectarán con una configuración en anillo para proporcionar redundancia en la red.

Para la correcta instalación de la red de fibra óptica, se colocarán cajas de conexión de cables adecuadas en cada uno de los aerogeneradores y se realizarán pruebas de reflectometría en ambos sentidos para verificar su correcto funcionamiento.

Para la red de fibra óptica subterránea se usará fibra óptica monomodo con las siguientes características:

- Número de fibras: 12.
- Tipo de fibra: monomodo 9/125 micras SSMF (ITU-T G. 652-D).
- Tipo de instalación: En canalización directamente enterrada, a excepción de los cruces bajo calzada donde la fibra discurrirá bajo tubo.
- Cable totalmente dieléctrico.
- Composición del cable:
  - Cubierta exterior de polietileno de alta densidad (HDPE) de color negro. El espesor de la vaina no debe ser inferior a 1,4 mm.
  - En primer lugar un dieléctrico con protección contra roedores, con hilos de vidrio de al menos 21000 Tex.
  - Cubierta interior, formado por un material no propagador de llama. El espesor de la vaina no debe ser inferior a 1,6 mm.
  - Segunda protección formada por un dieléctrico con protección contra roedores, con hilos de vidrio de al menos 10000 Tex.
  - Protector contra el agua.
  - Tercera protección formada por un dieléctrico con protección anti roedores, con hilos de vidrio de al menos 10000 Tex.
  - Tubo extruido de dos capas (poliamida + poliéster) con amortiguación de gel que puede contener hasta 24 fibras.
- Propiedades mecánicas:
  - Número de fibras = 12, en el mismo tubo
  - Radio mínimo de curvatura durante la instalación (mm) = 15 x D

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Radio de curvatura mínimo una vez instalado (mm) = 10 x D
- Máximo esfuerzo de tracción (Newton) (N) = 3000 N con sobre-extensión de fibra ≤ 0,30% (con una atenuación máxima de 0.005 dB/100 m)
- Carga máxima de instalación = 185 kgf
- Temperatura de instalación = -10 / +60 °C
- Temperatura de almacenamiento = -40 / +70 °C
- Temperatura de operación = -20 / +70 °C
- Tipo de conectores empleados = ST (StraightTipConnector)

15.3.4 AMPLIACIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Actualmente la energía generada en la planta fotovoltaica Valdenebro se evacúa a través de un Centro se Seccionamiento en 30 kV, constituido por 3 celdas de entrada de línea, una celda de salida y otra celda para protección de servicios auxiliares.

Con el objeto de evacuar la energía generada en el Módulo de Generación eólico, se ampliará el Centro de Seccionamiento existente mediante dos nuevas celdas de 30 kV, una para el circuito del parque eólico y otra para la protección de la instalación de una batería de condensadores.

El Centro de Seccionamiento es un edificio prefabricado de hormigón modelo EHM-36-5 de la empresa Posterede en el cual existe espacio libre para instalar las nuevas celdas.

Las celdas son compactas y constituyen un sistema modular de celdas metálicas compartimentadas, de aislamiento y con interruptor automático en SF6.

Las características eléctricas de las celdas son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS NOMINALES	
Tensión de servicio	30 kV
Tensión asignada	36 kV
Numero de fases	3
Frecuencia asignada	50 Hz
Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1 minuto)	70 kV
Nivel de aislamiento a onda de choque (1,2/50 µseg)	170 kV
Intensidad nominal barras	1.250 A
Corriente de corta duración, 3 seg.	25 kA
Valor cresta de la corriente de corta duración	62,5 kA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

CARACTERÍSTICAS NOMINALES	
Grado de protección S/UNE 20.324	IP3X
Ejecución resistente al arco interno	IEC-60298

Celda de protección de línea.

Será metálica prefabricada de interior, con embarrado aislado sólidamente con pantalla semiconductor y con corte en SF6, 36 kV-1.250 A-25 kA (1s), conteniendo:

- Interruptor automático en SF6, 36 kV-630 A-25 kA
- 3 T.I. relación de transformación 300-600/5–5 A instalados en las barras y secundarios con clases y potencias de precisión según indicado en los esquemas unifilares adjuntos.
- Seccionador de P.a.T.
- Testigo de presencia de tensión para llegada de línea colectora.

Celda de conexión y protección de batería de condensadores

Será metálica prefabricada de interior, aislamiento y corte en SF6, 36 kV-1250 A-25 kA (1s), conteniendo:

- Interruptor automático en SF6, 36 kV-630 A-25 kA
- Seccionador de P.a.T.
- Testigo de presencia de tensión para llegada de línea colectora.

Batería de condensadores

Se suministrará una batería de condensadores de las siguientes características:

Batería de condensadores 2,4 MVAr, para conexión a red de tensión 30 kV, tipo doble estrella, 12 condensadores, reactancia de choque y transformador de intensidad de desequilibrio.

Número de baterías	3
Tipo	Servicio intemperie
Tensión de servicio	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensiones de ensayo, a tierra y entre polos	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min)	70 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 ms)	170 kV
Potencia total baterías	2400 kVAr

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Esquema de conexionado Doble estrella	
Cantidad de condensadores por batería	12
Potencia unitaria del condensador	200 kVAr
Sobretensión	1,10 Un – 12 h
Sobretensión a frecuencia industrial	1,15 Un – 30 min
Sobreintensidad permanente	1,3 In
Frecuencia	50 Hz
Tipo de condensador Monofásico	
Fusibles internos	Sí
Resistencia de descarga	Sí
Aislamiento Polipropileno	
Reactancia de choque	Sí
Interruptor automático	Vacío / SF6
Poder asignado de corte de servicio en cortocircuito	25 kA
Tensión de motor de tensado de muelles	125 Vcc
Transformadores de Intensidad	
Número	3
Transformador de intensidad de desequilibrio	
Tensión de aislamiento	36 kV
Relación de transformación	5/5 A
Potencia de precisión	10 VA
Clase de precisión	5P10
Seccionador de puesta a tierra	Sí
Altitud	< 1.000 m
Construcción	Envolvente metálica
Grado de protección	IP 44

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

Sistema de medida y facturación

Se establece un sistema de medida de principal y redundante para el Módulo de Generación Eólica en 30 kV, el cual deberá de estar de acuerdo a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007) y lo indicado en la 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.

Tal y como se ha indicado, ambos sistemas de medida (principal y redundante) se materializarán en el nivel de 30 kV y a través de los equipos de medida incluidos en las barras de 30 kV del Centro de Seccionamiento.

Tanto la medida principal como la redundante, se llevarán ambas a cabo a través del mismo secundario de los 3 transformadores de intensidad de la posición de transformación correspondiente, con potencia de precisión 5 VA y clase 0,2s, y de los 3 transformadores de tensión de la posición de barras de precisión 10 VA y clase 0,2, cumpliendo lo reflejado en las ITC del RUPM en su última edición.

Además cumplimiento al Reglamento de Medida y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, se prevén equipos contadores – registradores de energía activa y reactiva, de clase 0,2 para la primera y clase 0,5 para la segunda; estarán alojados en armario precintable dentro de la sala de control.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

16 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS

La relación de parcelas afectadas se describe en el anexo 02.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

17 RELACION DE ORGANISMOS AFECTADOS

Las administraciones públicas o privadas cuyas propiedades se ven afectada por las instalaciones del parque eólico son:

17.1 RÍOS Y ARROYOS. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 1.1	Cruce subterráneo de la red de media tensión con Barranco del Reguero (coordenadas X=683620 Y=4544141)
Afección 1.2	Afección zona de policía Barranco del Reguero (coordenadas X=683793 Y=4544167)
Afección 1.3	Cruce subterráneo de la red de media tensión con Barranco del Reguero (coordenadas X=684279 Y=4543430)
Afección 1.4	Afección zona de policía Barranco del Tio Perico (coordenadas X=685699 Y=4542401)

17.1.1 AFECCIÓN 1.1-1.3. CRUCE SUBTERRÁNEO DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN

Para la ejecución del cruzamiento se propone la realización de un cruce subterráneo hormigonado, de forma que los cables estén siempre a una profundidad mínima de 1,5m respecto al fondo del cauce.

Los cruces de los distintos barrancos se proponen mediante zanja a cielo abierto

17.1.2 AFECCIÓN 1.2-1.4. ZONA DE POLICÍA

La zanja discurre dentro de la zona de policía de los barrancos citados.

17.2 LÍNEAS ELÉCTRICAS. ENDESA

Las afecciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro a las líneas aéreas propiedad de Endesa, se limitan a cruces de zanjas del parque con dichas líneas aéreas. Estos cruces están indicados en los planos.

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 2.1	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683635 Y=4544138 hasta X=683762 Y=4544178)
Afección 2.2	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683751 Y=4544176)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Afección 2.3	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683765 Y=4544175)
Afección 2.4	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683807 Y=4543946)
Afección 2.5	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683820 Y=4543697)

17.3 CARRETERAS. DGA. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 3.1	Carretera A-2306, en coordenadas aproximadas X=682411 Y=4544755, cruce Subterráneo por paso existente en hinca
Afección 3.2	Carretera A-2306, paralelismo con carretera en coordenadas aproximadas inicio X=682411 Y=4544755 hasta X=682784 Y=4544620, discurriendo por la zona de afección.
Afección 3.3	Carretera A-222, en coordenadas aproximadas X=682411 Y=4544755, cruce Subterráneo mediante hinca
Afección 3.4	Carretera A-1401 PK 1+375. Acceso al parque eólico en coordenadas aproximadas X=682411 Y=4544755

DISTANCIA AEROGENERADORES ARISTA EXTERIOR CALZADA

Los aerogeneradores (o la proyección vertical de cualquiera de sus elementos) se sitúan, respecto a la carretera, a una distancia mínima que será la más restrictiva de las que se exponen a continuación:

- Fuera de la línea de edificación (15 metros desde la arista exterior de la calzada)
- Fuera de la línea de servidumbre (8 metros desde la arista exterior de la explanación)

Los aerogeneradores instalados se encuentran situados fuera de la línea de edificación de las carreteras mencionadas y a una distancia de la arista exterior de la calzada mayor a vez y media de su altura, según se indica en el reglamento de la ley de carreteras de Aragón.

17.3.1 AFECCIÓN 3.1 CRUCE SUBTERRÁNEO RED DE MEDIA TENSIÓN

Cruce subterráneo de zanja de la red de media tensión del parque eólico bajo la Carretera A-222, se efectuará el cruce mediante hinca.

17.3.2 AFECCIÓN 3.2 PARALELISMO RED DE MEDIA TENSIÓN

Paralelismo de zanja a la carretera dentro de la zona de afección

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

17.3.3 AFECCIÓN 3.3 CRUCE SUBTERRÁNEO RED DE MEDIA TENSIÓN

Cruce subterráneo de zanja de la red de media tensión del parque eólico bajo la Carretera A-2306, se efectuará el cruce por una hinca existente.

17.3.4 AFECCIÓN 3.4 ACCESO PARQUE EOLICO

En cuanto al tipo de acceso a considerar se acude a lo indicado en la Norma 3.1-IC aprobada por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero. En la disposición derogatoria única de dicha Orden FOM se indica que *"queda derogada (…) la Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalación de servicios, y modificaciones posteriores que se opongan a lo establecido en la presente orden*".

La Orden de 16 de diciembre de 1997 sobre accesos, en su Título III, clasifica éstos en:

- *Instalaciones de Servicios*
- *Actuaciones urbanísticas*
- *Caminos agrícolas y otras vías públicas*
- *Otras propiedades*

Tal y como se puede ver a continuación, esta clasificación no coincide con la clasificación dada por la Norma 3.1-IC Trazado. Por tanto, se considera que la clasificación dada por la Orden de 16 de diciembre de 1997 sobre accesos, es obsoleta respecto a la clasificación dada por la Norma 3.1-IC Trazado.

En el apartado 9.5 de la Norma 3.1-IC sobre "Accesos directos en carreteras convencionales y vías de servicio" se indica que «*los accesos se clasifican en las siguientes categorías:*

- *Accesos de instalaciones de servicios.*
- *Accesos de explotaciones donde se desarrolle alguna actividad económica (industriales, comerciales, agrícolas, etc.), que genere importantes tráficos.*[36] *([36] A efectos de esta Norma se entenderá que la actividad económica genera en el acceso importantes tráficos si su IMD es superior a treinta (>30) vehículos/día o la intensidad de la hora punta es superior a cinco (>5) vehículos/hora).*
- *Accesos de caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.*
- *Accesos de edificaciones residenciales aisladas o fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficos.*

LOS ACCESOS DE INSTALACIONES DE SERVICIOS son los correspondientes a instalaciones de titularidad privada que albergan estaciones de servicio y unidades de suministro, restaurantes, hoteles, talleres mecánicos, cafeterías y, en general, cuantas otras satisfagan necesidades de los usuarios de la carretera.

Por tanto, atendiendo a esta definición, el acceso en cuestión NO se clasificará dentro de esta categoría.

LOS ACCESOS DE EXPLOTACIONES DONDE SE DESARROLLE ALGUNA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE GENERE IMPORTANTES TRÁFICOS, son los correspondientes a edificaciones o predios, utilizados por una colectividad, o en los que se ubique un establecimiento destinado a la contratación de bienes o servicios, o fincas que sean objeto de una explotación económica de cualquier tipo y que generen importantes tráficos en dichos accesos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Según la susodicha nota a pie de página [36], para que se considere que la actividad genere importantes tráficos, la IMD debe superar los 30 veh/día en el acceso, o la intensidad de la hora punta superar los 5 veh/h.

Como ya se ha comentado en el estudio de tráfico, ninguno de estos valores será superado durante la fase de operación y mantenimiento del parque, por lo que el acceso NO se clasificará dentro de esta categoría.

LOS ACCESOS DE CAMINOS AGRÍCOLAS Y OTRAS VÍAS PÚBLICAS SIN CONSIDERACIÓN DE CARRETERA son los correspondientes a una carretera convencional desde caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.

En base a esta definición, el acceso se podrá clasificar dentro de esta categoría.

LOS ACCESOS DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES AISLADAS O FINCAS SIN UNA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE GENERE IMPORTANTES TRÁFICOS son los correspondientes a una carretera convencional desde edificaciones residenciales aisladas o desde fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficos en dichos accesos.

Con lo referido a actividades económicas que no generen importantes tráficos, tal y como ya se ha comentado, el acceso se podrá clasificar dentro de esta categoría.

Como se ha dicho, el acceso se podría clasificar tanto como de caminos agrícolas, como de fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficos.

Como el acceso en la actualidad se presume dentro de la categoría de camino agrícola y seguirá dando servicio como tal, se considerará que el acceso sigue clasificado dentro de esa categoría.

Además, los parámetros geométricos de esta categoría son más restrictivos que los de los accesos de edificaciones residenciales o fincas que no generen importantes tráficos, por lo que la clasificación del acceso en la categoría de accesos de caminos agrícolas y otras vías públicas será mejor para el desempeño de su función, mostrando un equilibrio entre la inversión a realizar y el uso al que se va a destinar, sin perjuicio de la carretera a la que se accede.

En resumen, se consideran los siguientes condicionantes:

- El acceso da servicio a caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.
- No se generan importantes tráficos pues no se superará una IMD de 30 veh/día ni la intensidad de la hora punta superará los 5 veh/h.
- La velocidad de proyecto es V_P = 100 km/h.

Según la Norma 3.1-IC de Trazado, para las distintas maniobras se requiere:

- Giros a la derecha (artículo 9.1.1): Envolventes de giro y aproximaciones.
- Giros a la izquierda (artículo 9.1.2): Cuña y tramo de almacenamiento y espera. En su ausencia, no se permiten giros a la izquierda.

Según el documento “Recomendaciones para el proyecto de intersecciones”, y considerando un tipo de intersección sin canalizar, las curvas que definen el acuerdo entre las cuñas de la carretera y el acceso serán las que se reflejan en la tabla “Geometrías” siguiente:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

CARACTERÍSTICAS ACCESO

Norma 3,1-IC Trazado

ACCESO A: CAMINOS AGRÍCOLAS

Artículo 9.5.Norma 3.1-IC Trazado

profundidad ≥	25 m
pendiente máx =	±3%
k_V ≥	400

Configuración del acceso

	IMD =	419
	Velocidad tramo V_P =	90 km/h
	Velocidad acceso V_f =	40 km/h

GIROS A...	PENDIENTES DECELERACIÓN	PENDIENTES ACELERACIÓN
... DERECHA	1,0%	1,0%
... IZQUIERDA	-1,0%	-1,0%

Distancias entre accesos consecutivos:

Artículo 9.5.1 Norma 3.1-IC Trazado

A	B	C
250	100	250

Reducible a:

Maniobras de Giro a la...

- ...Derecha: ENVOLVENTE

Artículo 9.1.1 Norma 3.1-IC Trazado

		∑
Cuña	0	
Carril deceleración	0	0
Carril aceleración	0	0

- ...Izquierda: CUÑA

Artículo 9.1.2 Norma 3.1-IC Trazado

		∑
Cuña	115	
Carril deceleración	0	115
Carril aceleración	0	115
Tramo almacenamto	20	20
SUSTITUIBLE·GLORIETA PARTIDA/CAYADO		IMD<3000

Geometrías

Recomendaciones para el proyecto de intersecciones

	sexagesimales	gonios
Salida *(de ctra)*	90	100,00
Entrada *(incorporación)*	90	100,00

Tipo INTERSECCIÓN: SIN CANALIZAR

IMD> 300--> CANALIZADAS

Vehículo patrón: C

		CURVAS
Salida de carretera		
Sencilla (radio)	15	
Compuesta(3 radios)	36-12-36	retranqueo
		0,6
Incorporación a la carretera		
Sencilla (radio)	15	
Compuesta(3 radios)	36-12-36	retranqueo
		0,6

17.4 MEDIO AMBIENTE. DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN

Separata informativa

17.5 PATRIMONIO. DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN

Separata informativa sin afecciones identificadas

17.6 AYTO. MUNIESA

Afecciones a distintas parcelas y elementos del término municipal

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

17.7 AESA

Separata informativa de alturas y posiciones de aerogeneradores

				AESA	
PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		**COORDENADAS** **ETRS89 HUSO 30 (N)**		*Cota*	*Elevación*
AEROGEN.	**MODELO**	**X**	**Y**	*(msnm)*	*(msnm)*
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148	836,50	180,00
002	V150 4 MW 105 mHH	685.832	4.542.688	829,50	180,00

SE ADJUNTAN AL PRESENTE PROYECTO LAS SEPARATAS CORRESPONDIENTES DE ESTOS ORGANISMOS PARA SU TRAMITACIÓN, LAS CUALES FORMAN PARTE DEL PROYECTO.

No se conoce ninguna otra posible afección sobre bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, Organismos, Corporaciones, o Departamentos del Gobierno de Aragón, que no sean las anteriormente señaladas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

18 CONCLUSION

Con el presente proyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Mayo 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Anexo 01. Cálculos Eléctricos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO 3
2 NORMATIVA 3
3 CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN 4
4 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN CABLES 8
5 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA 10

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

1 OBJETO

El objeto del presente anexo es la realización de los cálculos eléctricos en la red de media tensión del parque eólico Valdenebro.

Se realizará el cálculo de los conductores de la red de Media Tensión según los criterios siguientes:

- Intensidad máxima permisible
- Caída de tensión máxima
- Intensidad de cortocircuito

Además, también se realizará el cálculo de la puesta a tierra de los aerogeneradores.

El parque eólico Valdenebro está constituido por 2 aerogeneradores modelo V150 de 4 MW de potencia unitaria, generando una potencia total de 8 MW.

2 NORMATIVA

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de Julio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de Abril, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO 02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

3 CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN

Se han realizado los cálculos necesarios para optimizar la sección del conductor de media tensión en 30 kV.

Para la evacuación de la energía generada por el parque se ha previsto una línea subterránea colectora, con cables RHZ1, de 150 y 240 mm2 de sección, en aluminio, aislamiento XLPE.

Las características eléctricas de este tipo de cables son las siguientes:

RHZ1-OL 18/30kV AL				
Temperatura Máx.Conductor=	90,0 °C		Material =	AL
Temperatura del Terreno=	25,0 °C		Frecuencia =	50 Hz
Resistividad Térmica Terreno=	1,5 K·m/W		Tensión =	30,0 kV
Profundidad Enterramiento=	1,00 m			
SECCIÓN	I_{MAX} ENTERRADO	I_{MAX} ENTUBADO	Resistencia R a 90,0 °C	Reactancia X
(mm2)	*(A)*	*(A)*	*(Ω/km)*	*(Ω/km)*
150	260,0	245,0	0,277	0,123
240	345,0	320,0	0,168	0,114

Los valores de Imax de la tabla anterior corresponden a los valores de intensidad máxima admisible por los conductores en las condiciones de instalación indicadas en la tabla (condiciones estándar). Debido a que las condiciones de instalación serán diferentes, se han verificado aplicando los factores correctores indicados en el RLAT (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 06).

Las condiciones en las que se instalarán los circuitos serán las siguientes:

- Factor de potencia: 0,90
- Frecuencia: ..... 50 Hz
- Tensión nominal:..... 30 kV
- Temperatura de servicio:.....90 ºC
- Temperatura del terreno:.....25 ºC
- Resistividad térmica del terreno: .....2 K·m/W
- Profundidad de instalación en tierra: .....1,00 m/1,40 m
- Profundidad de instalación en tubo: .....1,40 m
- Separación entre ternas en tierra: .....200 mm
- Separación entre ternas en tubo: .....200 mm

Debido a que los circuitos se encontrarán directamente enterrados a 25 ºC, separados 20 cm entre ellos y a 1,00 m / 1,40 m de profundidad, habrá que aplicar un coeficiente de disminución de la intensidad máxima admitida por el cable que dependerá del número de ternas enterradas y de la profundidad de la zanja.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA ZANJAS EN TIERRA

(Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión - Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06)

Coeficientes correctores de Intensidad para cables RHZ1-OL 18/30kV AL directamente enterrados							RLAT-2008
POR CONFIGURACIÓN DE LA ZANJA					POR CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO		
Agrupamiento Líneas		Profundidad Enterramiento			Resistividad Térmica		Temperatura de Terreno
Separación a =	200 mm	Profundidad p =	1,00 m	1,40 m	Resisitividad =	2,0 K·m/W	Temperatura = 25,0 °C
Líneas	Ka	Sección	Kp	Kp	Sección	Kr	Kt = 1,0000
1	1,0000	*mm2*			*mm2*		
2	0,8200	95	1,0000	0,9740	95	0,8900	
3	0,7300	120	1,0000	0,9740	120	0,8800	
4	0,6800	150	1,0000	0,9740	150	0,8800	
5	0,6400	185	1,0000	0,9740	185	0,8800	
6	0,6100	240	1,0000	0,9680	240	0,8800	
7	0,5900	300	1,0000	0,9680	300	0,8800	
8	0,5700	400	1,0000	0,9680	400	0,8800	
9	0,5600	500	1,0000	0,9680	500	0,8772	
10	0,5500	630	1,0000	0,9680	630	0,8761	
11	0,5258	800	1,0000	0,9657	800	0,8751	
12	0,5140	1000	1,0000	0,9647	1000	0,8741	

FACTORES DE CORRECCIÓN PARA ZANJAS EN TUBO

(Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión - Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 06)

Coeficientes correctores de Intensidad para cables RHZ1-OL 18/30kV AL entubados							RLAT-2008
POR CONFIGURACIÓN DE LA ZANJA					POR CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO		
Agrupamiento Líneas		Profundidad Enterramiento			Resistividad Térmica		Temperatura de Terreno
Separación a =	200 mm	Profundidad p =	1,40 m	1,40 m	Resisitividad =	2,0 K·m/W	Temperatura = 25,0 °C
Líneas	Ka	Sección	Kp	Kp	Sección	Kr	Kt = 1,0000
1	1,0000	*mm2*			*mm2*		
2	0,8300	95	0,9740	0,9740	95	0,9300	
3	0,7500	120	0,9740	0,9740	120	0,9300	
4	0,7000	150	0,9740	0,9740	150	0,9300	
5	0,6700	185	0,9740	0,9740	185	0,9300	
6	0,6400	240	0,9680	0,9680	240	0,9200	
7	0,6200	300	0,9680	0,9680	300	0,9200	
8	0,6000	400	0,9680	0,9680	400	0,9200	
9	0,5900	500	0,9680	0,9680	500	0,9169	
10	0,5800	630	0,9680	0,9680	630	0,9149	
11	0,5579	800	0,9657	0,9657	800	0,9127	
12	0,5465	1000	0,4824	0,4824	1000	0,9107	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

La fórmula aplicada para determinar la caída de tensión será:

$$\mu\% = \frac{\sqrt{3}\text{x L x I (R cos}\varphi + \text{Xsen}\varphi)\text{x100}}{U}$$

Siendo:

μ% =	Caída de tensión en %.
L =	Longitud en Km
R =	Resistencia del aluminio en Ω/km
X =	Reactancia del aluminio en Ω/km
U =	Tensión nominal en V
cosφ =	0,90
senφ =	0,44

Con lo expuesto anteriormente se ha confeccionado una tabla de cálculo en la que se comprueba que la línea colectora del parque con las distintas magnitudes expuestas por columnas, resuelve sobradamente los criterios de cálculo siguientes:

- Caída de tensión máxima de 3,5%
- Perdida de potencia máxima de 3,5%
- Grado de utilización posible del cable del 95%

Además, se prestará especial atención a las pérdidas por efecto Joule.

Una vez que los cálculos se realizan de acuerdo con los criterios de cálculo previos y el RLAT, esta es la red de MT obtenida:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
inprojin
Nº Colegiado: 0001937
JOSÉ [illegible]RO MEDINA
INGENIERO INDUSTRIAL
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN EN TIERRA

CÁLCULO DE RED 30 kV según RLAT-2008: CIRCUITO nº 1

Cable 1: RHZ1-OL 18/30kV AL

Frecuencia de la Red = 50 Hz

DE POSICIÓN	A POSICIÓN	TENSIÓN	POTENCIA	POTENCIA Acumulada	INTENSIDAD Acumulada	CABLE	LONGITUD Medida	LONGITUD Cálculo	Nº de TERNAS	TIPO Instalación	TIPO Zanja	Nº de Conductores	SECCIÓN	Temperatura del Terreno	Resistividad Térmica del Terreno	Separación entre TERNAS	Profundidad	Coeficientes Correctores de Intensidad Máxima: Kt temperatura	Kr resisitividad	Ka separación	Kp profundidad	K Kt·Kr·Ka·K	INTENSIDAD MÁXIMA K·I	Grado utilización cable	Resistencia	Reactancia	CAÍDA TENSIÓN Parcial	CAÍDA TENSIÓN Acumulada	CAÍDA TENSIÓN Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Parcial	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada
		(kV)	(kW)	(kW)	(A)		(km)	(km)					(mm2)	(°C)	(K·m/W)	(mm)	(m)						(A)	(%)	(Ω/km)	(Ω/km)	(V)	(V)	(%)	(kW)	(kW)	(%)
VAL02	VAL01	30	4000	4000	85,533	Cable 1	0,906	1,017	2	Enterrado	Labor	1	150	25,0	2,0	200	1,40	1,0000	0,8800	0,8200	0,9740	0,7028	182,738	46,8	0,277	0,123	45,637	45,637	0,152	6,183	6,183	0,155
VAL01	SET	30	4000	8000	171,067	Cable 1	5,441	5,892	2	Enterrado	Labor	1	240	25,0	2,0	200	1,40	1,0000	0,8800	0,8200	0,9680	0,6985	240,986	71,0	0,168	0,114	350,716	396,353	1,321	86,902	93,085	1,164

CÁLCULO DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN EN TUBO

CÁLCULO DE RED 30 kV según RLAT-2008: CIRCUITO nº 1

Cable 1: RHZ1-OL 18/30kV AL

Frecuencia de la Red = 50 Hz

DE POSICIÓN	A POSICIÓN	TENSIÓN	POTENCIA	POTENCIA Acumulada	INTENSIDAD Acumulada	CABLE	LONGITUD Medida	LONGITUD Cálculo	Nº de TERNAS	TIPO Instalación	TIPO Zanja	Nº de Conductores	SECCIÓN	Temperatura del Terreno	Resistividad Térmica del Terreno	Separación entre TERNAS	Profundidad	Coeficientes Correctores de Intensidad Máxima: Kt temperatura	Kr resisitividad	Ka separación	Kp profundidad	K Kt·Kr·Ka·K	INTENSIDAD MÁXIMA K·I	Grado utilización cable	Resistencia	Reactancia	CAÍDA TENSIÓN Parcial	CAÍDA TENSIÓN Acumulada	CAÍDA TENSIÓN Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Parcial	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada	POTENCIA PÉRDIDA Acumulada
		(kV)	(kW)	(kW)	(A)		(km)	(km)					(mm2)	(°C)	(K·m/W)	(mm)	(m)						(A)	(%)	(Ω/km)	(Ω/km)	(V)	(V)	(%)	(kW)	(kW)	(%)
VAL02	VAL01	30	4000	4000	85,533	Cable 1	0,906	1,017	2	Entubado	Normal	1	150	25,0	2,0	200	1,40	1,0000	0,9300	0,8300	0,9740	0,7518	184,198	46,4	0,277	0,123	45,637	45,637	0,152	6,183	6,183	0,155
VAL01	SET	30	4000	8000	171,067	Cable 1	5,441	5,892	2	Entubado	Normal	1	240	25,0	2,0	200	1,40	1,0000	0,9200	0,8300	0,9680	0,7392	236,533	72,3	0,168	0,114	350,716	396,353	1,321	86,902	93,085	1,164

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVEJA ... NA
INGENIERIA Y PROYECTOS
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

4 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN CABLES

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁXIMA ADMISIBLE CABLES M.T. (150 mm² Al)

El cable de la red de media tensión estará protegido por el interruptor de las celdas de entrada en la subestación. Dichos interruptores tendrán que ser programados para que tengan un tiempo de desconexión por cortocircuito inferior a 1 segundo. Para este tiempo con una temperatura inicial de 90ºC y final de 250 ºC el fabricante del cable facilita la siguiente fórmula:

$$I_{CC} = S \times C/\sqrt{t}$$

Siendo:

Icc = Intensidad de cortocircuito.
S = Sección del conductor.
t = Tiempo de duración del cortocircuito.
C = Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y al final del cortocircuito.

Para Ti = 90 ºC y Tf = 250 ºC se tiene:

- Aluminio C = 94
- Cobre C = 143

$Icc = 150 \times 94/\sqrt{1} = 14{,}10\ kA$ *(Intensidad máxima de cortocircuito soportada por el conductor)*

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁXIMA ADMISIBLE CABLES M.T. (240 mm² Al)

El cable de la red de media tensión estará protegido por el interruptor de las celdas de entrada en la subestación. Dichos interruptores tendrán que ser programados para que tengan un tiempo de desconexión por cortocircuito inferior a 1 segundo. Para este tiempo con una temperatura inicial de 90ºC y final de 250 ºC el fabricante del cable facilita la siguiente fórmula:

$$I_{CC} = S \times C/\sqrt{t}$$

Siendo:

Icc = Intensidad de cortocircuito.
S = Sección del conductor.
t = Tiempo de duración del cortocircuito.
C = Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y al final del cortocircuito.

Para Ti = 90 ºC y Tf = 250 ºC se tiene:

- Aluminio C = 94
- Cobre C = 143

$Icc = 150 \times 94/\sqrt{1} = 22{,}56\ kA$ *(Intensidad máxima de cortocircuito soportada por el conductor)*

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVEJA LAGUNA
INGENIERIA Y PROYECTOS
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CÁLCULO DE PANTALLAS DE LOS CABLES

El cálculo de las pantallas de los cables se realiza según lo dispuesto en la IEC 60949. “Calculation of thermally permissible short circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects”.

La pantalla del cableado calculada deberá soportar una intensidad de defecto a tierra limitada a 500 A.

La fórmula para blindajes de cobre o aluminio en forma de cintas o alambres está basada en la energía térmica almacenada y en el límite máximo de temperatura admitido por la aislación y la cubierta, con la hipótesis de que el intervalo de tiempo para el flujo de corriente sea tan pequeño que el calor desarrollado durante el cortocircuito sea contenido en el blindaje.

La temperatura máxima de cortocircuito en el blindaje para cables con cobertura termoplástica es de 200 ºC.

$$I_{AD}{}^{2}t = K^{2}S^{2}\ln\left(\frac{\theta_f+\beta}{\theta_i+\beta}\right)$$

Donde:

S = Sección efectiva del blindaje (mm2)

t = Tiempo de duración del cortocircuito en segundos

θ_i = Máxima temperatura de operación, 200ºC

θ_f= Máxima temperatura de operación, 85°C para la pantalla

k = 226 para el Cu y 148 para Al

β = 234,5 Cu y 228 Al

Para el cumplimiento técnico y normativo se realizan las siguientes dos comprobaciones:

- Para un tiempo de actuación de las protecciones de 1 seg y una intensidad adiabática de corriente de defecto de 500 A, se precisa de una pantalla de sección mínima de pantalla de cobre de 4,1 mm^2.
- Por otro lado se comprueba que la intensidad adiabática resultante de una sección de 16 mm^2 de cobre propia del cable para un tiempo de actuación de las protecciones de 1 sg. Y se comprueba que la pantalla es capaz de soportar corrientes de cortocircuito de 2000 A, superior al mínimo establecido. Por lo que la pantalla del cable de 16 mm^2 de cobre es totalmente suficiente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVE[illegible]NA
INGENIERIA Y PROYECTOS
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

5 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra para las instalaciones de Media y Baja Tensión es único, estando compuesto por:

- Puesta a tierra de aerogeneradores.
- Cable de enlace entre aerogeneradores y subestación.
- Malla de puesta a tierra de la subestación.

Cuando se produce un defecto a tierra en la instalación, se provoca una elevación del potencial del electrodo, a través del cual circula la corriente hacia tierra, apareciendo sobre el terreno gradientes de potencial. Por lo tanto, al diseñar los electrodos de puesta a tierra deben de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación con las elevaciones de potencia: tensiones de paso y contacto.
- Sobretensiones peligrosas para las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga funcionar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

CONSIDERACIONES PREVIAS

NORMATIVA UTILIZADA

Las normativas aplicadas para este cálculo del sistema de puesta a tierra son:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- IEEE Std 80/2013 "IEEE Guide for Satefy in AC Substation Grounding". (se trata de una guía de aplicación).
- IEC 60364 Instalaciones eléctricas en edificios.
- IEC -EN – 61024-1 Protección de las estructuras contra el rayo. Parte 1: Principios generales
- IEC-EN-61400-1 Aerogeneradores. Parte 1: Requisitos de seguridad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVEJA ARAGONA
INGENIERIA Y PROYECTOS
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

SEGURIDAD DE LAS PERSONAS

Seguridad de las personas

Según la ITC RAT-13, los valores máximos admisibles para las tensiones de paso y contacto son las siguientes:

Tensión de contacto:

$$V_C = U_{ca}\left(1+\frac{\frac{R_{a1}}{2}+1{,}5\rho_S}{1000}\right)$$

Tensión de paso:

$$V_p = 10U_{ca}\left(1+\frac{2R_{a1}+6\rho_S}{1000}\right)$$

Donde:

U_{CA} = tensión máxima de contacto aplicada (V): 107 V (para t = 1 s)

R_{a1} = Resistencia del calzado, 2000 Ω.

ρ_S = resistividad superficial del terreno (Ωm)

Limitación del valor mínimo de la corriente de defecto

La intensidad máxima de defecto I_d deberá ser lo más baja posible, con objeto de que la tensión que aparezca en el electrodo cuando sea recorrido por la misma, tenga el valor más reducido posible.

Dicha intensidad deberá tener, asimismo, un valor mínimo superior a la de arranque de las protecciones que tienen que detectar el defecto e interrumpir la alimentación.

$I_d > I_a$ (intensidad de arranque del relé), lo que garantiza el accionamiento de las protecciones.

Procedimiento para el cálculo

Para determinar el cumplimiento de las condiciones de seguridad requeridas, se seguirá el procedimiento de cálculo que se indica a continuación:

- Investigación de las características del terreno.
- Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente de eliminación del defecto.
- Diseño preliminar de la instalación de tierra.
- Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.
- Cálculo de las tensiones de paso y contacto en el exterior de la instalación.
- Comprobar que las tensiones de paso y contacto calculadas en los puntos anteriores son inferiores a los valores máximos.
- Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo como consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. Se pondrán a tierra los siguientes elementos:

- Chasis y bastidores de aparatos de maniobras y celdas MT.
- Puertas metálicas del local.
- Vallas y cercas metálicas.
- Blindajes metálicos del cable.
- Carcasas del transformador.
- Circuitos de BT de los trafos de medida.
- Descargadores para la eliminación de sobretensiones.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de p.a.t.
- Neutros transformadores.

Datos de partida para el cálculo

Régimen de neutro: A través de impedancia

Resistividad del terreno (estimado): 200 Ω m

Cálculo de la resistencia de puesta a tierra del sistema

Anillo del generador

En el caso de que el electrodo proyectado no disponga de picas, la fórmula de la resistencia es la siguiente:

$$R_A = \rho\left(\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20A}}\left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{20/A}}\right)\right)$$

Donde:

ρ: Resistividad del terreno (Ωm).

A: Área cubierta por la malla en m^2.

L: Longitud total del conductor enterrado.

h: Profundidad de enterramiento (m).

$$R_P = 200\left(\frac{1}{122} + \frac{1}{\sqrt{20x340}}\left(1 + \frac{1}{1 + 2{,}5\sqrt{20/340}}\right)\right) = 5{,}57\Omega$$

La puesta a tierra de los 2 aerogeneradores será 2,785 Ω.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVEJA ... NA
INGENIERIA Y PROYECTOS
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Subestación

La resistencia de puesta a tierra de la malla de la subestación se estima en 2 Ω, por lo que se va a considerar este valor para el cálculo.

Cable de enlace

Para un conductor enterrado horizontalmente se aplicará la fórmula:

$$R_{cond} = \frac{2\rho}{L_C}$$

Donde:

ρ = resistividad del terreno, 200 Ω m.

L_C = longitud del conductor.

La longitud de conductor enterrado es de 6.636 m. Puesto que los extremos de este conductor están afectados por resistencia mutua, descontaremos 100 m en torno a cada aerogenerador y 500 m en las proximidades de la subestación, por lo que la longitud total se reduce a 5.936 m.

$$R_{cond} = \frac{2\rho}{L_C} = 0{,}067\ \Omega$$

<u>Resistencia equivalente</u>

La resistencia equivalente de aerogeneradores y línea de acompañamiento, en paralelo, es la siguiente:

$$R_{MP} = \frac{1}{\frac{1}{R_{TA}} + \frac{1}{R_{cond}} + \frac{1}{R_{set}}} = 0{,}064\ \Omega$$

CÁLCULO DE INTENSIDAD DE DEFECTO EN EL AEROGENERADOR

La diferencia de potencia a tierra (GPR) es la máxima diferencia de potencial entre la malla de tierra y un punto lo suficientemente alejado para considerarlo que está al potencial de tierra remota.

GPR = I_{pat} x R_{MP}

Siendo

I_{pat} = 500 A

R_{MP} = 0,064Ω

GPR = 32 V

Debido a que el sistema de tierras es único y equipotencial, en cada aerogenerador se tendrá una intensidad de defecto:

Ig = GPR/Rcim = 5,74 A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVEJA MEDINA
INGENIERIA Y PROYECTOS
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

VALORES MÁXIMOS DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Para el cálculo de las tensiones de paso y contacto reales en el aerogenerador se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

Según ITC RAT:

Tensión de contacto:

$$V_C = U_{ca}\left(1+\frac{\frac{R_{a1}}{2}+1{,}5\rho_S}{1000}\right)$$

Tensión de paso:

$$V_p = 10U_{ca}\left(1+\frac{2R_{a1}+6\rho_S}{1000}\right)$$

VALORES MÁXIMOS	
V_p (RAT)	V_c (RAT)
6634	246,1

<u>Cálculo de tensión de paso</u>

Las tensiones de paso existentes en la instalación se calculan de la siguiente manera:

$$E_s = \frac{\rho \cdot I_g \cdot K_s \cdot K_i}{0{,}75 \cdot L_c + 0{,}85 \cdot L_R} \qquad K_s = \frac{1}{\pi}\left(\frac{1}{2\cdot h}+\frac{1}{D+h}+\frac{1-0{,}5^{n-2}}{D}\right)$$

$$K_i = 0{,}644 + 0{,}148 \cdot n$$

$$n = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d$$

$$n_a = \frac{2\cdot L_c}{L_p} \qquad n_b = \sqrt{\frac{Lp}{4\cdot\sqrt{A}}} \qquad n_c = \left[\frac{Lx\cdot Ly}{A}\right]^{\frac{0{,}7\cdot A}{Lx\cdot Ly}} \qquad n_d = \frac{Dm}{\sqrt{Lx^2+Ly^2}}$$

Donde:

E_S = tensión de paso.

ρ = resistividad del terreno.

Ig = intensidad de defecto.

L_C= longitud del cable enterrado

h = profundidad de enterramiento.

D = separación media entre conductores paralelos.

d = diámetro del conductor (0,008 m).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVEJA MEDINA
INGENIERIA Y PROYECTOS
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

N = número de conductores en paralelo.

L_P = perímetro del mallazo.

L_R = longitud total de picas.

A = Área de la red de tierras en m^2.

L_X = Máxima longitud de la malla en dirección x

L_Y = Máxima longitud de la malla en dirección y

Dm = Máxima distancia entre cualesquiera dos puntos de la malla.

Procedemos a calcular los coeficientes:

$$K_s = \frac{1}{\pi}[\frac{1}{2h} + \frac{1}{h+D} + \frac{1}{D}(1-0{,}5^{N_p-2})]$$

$$n = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d$$

Entonces:

$$E_s = \frac{\rho \cdot I_g \cdot K_s \cdot K_i}{0{,}75 \cdot L_c + 0{,}85 \cdot L_R}$$

$$V_p = 8{,}1 < Vp(máx\_tolerable)$$

La tensión resultante es menor que el valor máximo de 6.634 V indicado.

Cálculo de tensión de contacto

La diferencia de potencia a tierra (GPR) es la máxima diferencia de potencial entre la malla de tierra y un punto lo suficientemente alejado para considerarlo que está al potencial de tierra remota.

GPR = I_{pat} x R_g

GPR = 32 V

A partir de este valor, la tensión de contacto se puede definir como la diferencia entre el GPR y el potencial en el punto que se puede calcular.

V_c = GPR - V_x

Por lo tanto, si el GPR es menor que la máxima tensión de contacto tolerable, el sistema de puesta a tierra será válido.

Dado que la tensión de contacto máxima es de 246,1 V, se puede afirmar que se cumple para todos los puntos. De todas maneras, a continuación, se calculan las tensiones de contacto.

Las tensiones de contacto existentes en la instalación se calculan de la siguiente manera:

$$V_c = \frac{\rho \cdot I_g \cdot K_m \cdot K_i}{L_M}$$

$$K_{ii} = \frac{1}{(2n)^{2/n}} \qquad K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_0}}$$ (h0 = 1)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVEJA LLANA
INGENIERIA Y PROYECTOS
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

$$K_i = 0{,}644 + 0{,}148 \cdot n$$

$$n = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d$$

$$n_a = \frac{2 \cdot L_c}{L_p} \qquad K_m = \frac{1}{2 \cdot \pi}\left(\ln\left(\frac{D^2}{16 \cdot h \cdot d} + \frac{(D + 2 \cdot h)^2}{8 \cdot D \cdot d} - \frac{h}{4 \cdot d}\right) + \frac{K_{ii}}{K_h}\ln\left(\frac{8}{\pi \cdot (2 \cdot n - 1)}\right)\right)$$

donde:

Em = tensión de contacto a una distancia horizontal de un metro.

ρ = resistividad del terreno.

Ig = intensidad de defecto.

Lc= longitud del cable enterrado

h = profundidad de enterramiento.

D = separación media entre conductores paralelos.

d = diámetro del conductor (0,008 m).

N = número de conductores en paralelo.

Lp= perímetro del mallazo.

LR= longitud total de picas.

Entonces:

$$V_c = \frac{\rho \cdot I_g \cdot K_m \cdot K_i}{L_M}$$

V_c = 19,9 V < 246.1 V

Se cumple en todos los aerogeneradores que las tensiones de paso y contacto calculadas son menores que las máximas admisibles, por lo que el diseño del electrodo de puesta a tierra de los aerogeneradores resulta válido.

ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA

El electrodo de puesta a tierra se ha considerado de 50 mm^2. Para determinar la sección del electrodo de tierra mínima necesaria, se seguirá el criterio de calentamiento máximo.

La sección mínima requerida por criterios de calentamiento máximo vendrá dada por la fórmula:

$$A_{mm2} = I \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_c \alpha_r \rho_r}\right)\ln\left(\frac{K_0 + T_m}{K_0 + T_a}\right)}}$$

Siendo en este caso:

α0: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 0ºC, 0,00413

K0 = 1/ α0

αr: coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 20ºC, 0,00381

Tm: temperatura de fusión del conductor, 1084

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ρr: resistividad del conductor, 1,78 μΩ cm

TCAP: factor de capacidad térmica del conductor, 3,42 J/cm3/ºC

tC: tiempo de duración de la falta (mínimo 1 seg)

Ta: temperatura ambiente, 40ºC

I: valor eficaz de la máxima intensidad hacia la red de tierras, 0,5 kA

Resultando Amm^2 = 1,8 mm^2

Se concluye que la sección de 50 mm^2 utilizada es adecuada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Anexo 02. Relación de Propietarios Afectados

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO NÚM. VD02723-23A
E-VISADO

INDICE

1 OBJETO 3
2 DATOS DEL CATASTRO 3
3 OBTENCIÓN DE SUPERFICIES 3
4 CRITERIOS DE MEDICION DE AFECCIONES 3
4.1 AEROGENERADOR 3
4.2 SERVIDUMBRE DE PASO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA 4
4.2.1 ZANJA PARALELA A VIAL 4
4.2.2 ZANJA NO PARALELA A VIAL 5
4.2.3 HINCA O PERFORACIÓN DIRIGIDA 5
4.3 CAMINOS 6
4.3.1 NUEVO CAMINO O ADECUACIÓN CAMINO PÚBLICO EXISTENTE 6
4.3.2 OCUPACIONES TEMPORALES 6
4.4 EDIFICACIONES 7
5 FÓRMULAS DE CÁLCULO DE AFECCIONES 7
6 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS 8

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
JOSE LUIS ORTIZ LOMEÑA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

1 OBJETO

El objeto de este Anexo es indicar la relación de bienes y derechos afectados (RBDA) por las instalaciones objeto del proyecto.

2 DATOS DEL CATASTRO

Los datos consultados han sido obtenidos de la base a los parcelarios definidos por la Dirección General de Catastro "Secretaría de Estado de Hacienda", cuya información ha sido descargada en abril de 2023.

3 OBTENCIÓN DE SUPERFICIES

A partir de la implantación de las instalaciones objeto del proyecto se generan las superficies de afección. Se contrasta esta información con la información catastral para la obtención de la relación detallada de las parcelas afectadas total o parcialmente por las obras, y las superficies de las mismas objeto de este anexo.

En la relación individualizada de los bienes afectados que se acompaña en este documento, se expresa por columnas, los datos referentes a término municipal, número de polígono, número de parcela, referencia catastral, área y superficies afectadas.

Todo el proceso expuesto, se ha efectuado con herramientas y procesos informáticos, partiendo de la cartografía catastral y de la implantación de instalaciones objeto del proyecto.

4 CRITERIOS DE MEDICION DE AFECCIONES

Los criterios seguidos para calcular las afecciones de las instalaciones objeto del proyecto sobre las diferentes parcelas en las que se ubica son los siguientes:

4.1 AEROGENERADOR

- **Cimentación (afección definitiva):** superficie afectada por la proyección del diámetro de la cimentación del aerogenerador con su movimiento de tierras.
- **Vuelo (afección vuelo):** superficie afectada por la proyección del diámetro de rotación del aerogenerador.
- **Plataforma (afección definitiva):** superficie afectada por la plataforma con su movimiento de tierras.
- **Plataforma Celosía (afección temporal):** superficie afectada por la proyección de la celosía, se da prioridad a la plataforma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

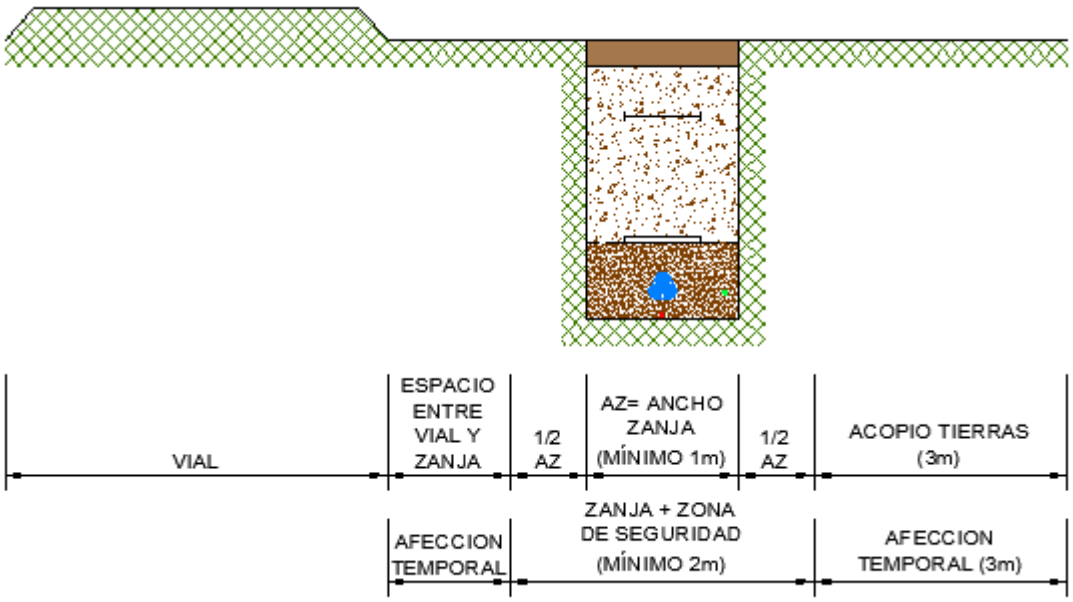
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.2 SERVIDUMBRE DE PASO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA

- **Longitud:** metros lineales afectados por el eje de la zanja.

Existen diferentes consideraciones según la ejecución y la disposición de la zanja:

4.2.1 ZANJA PARALELA A VIAL



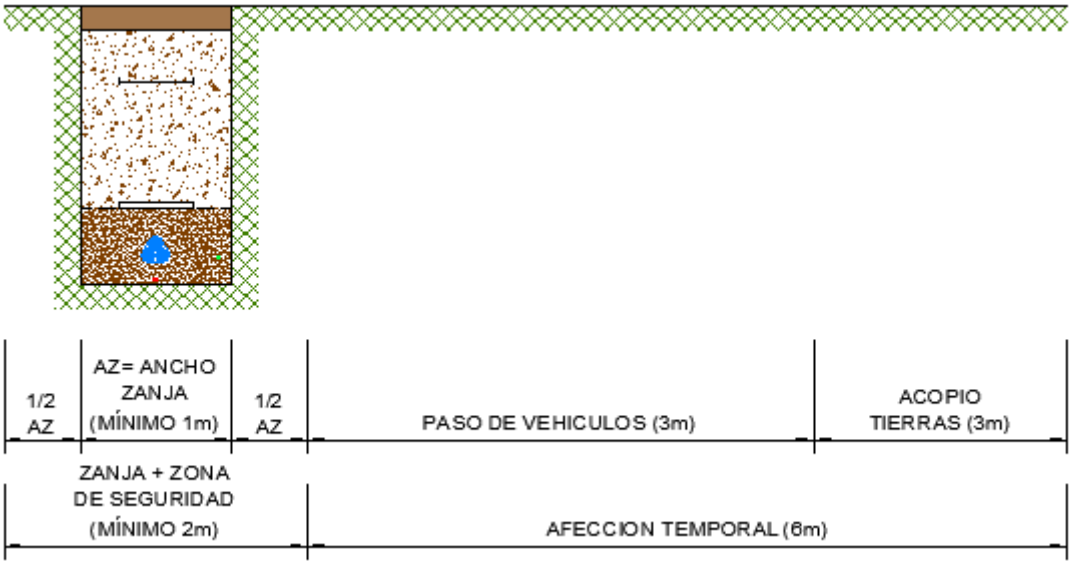
- **Zanja + zona de seguridad (servidumbre de paso de zanja):** superficie afectada por el ancho de la zanja (mínimo 1m) más ½ anchura a cada lado[1] -
- **Afección temporal zanja (servidumbre de paso de zanja):** superficie afectada por 3 m de anchura al lado de la zanja que no está el vial (acopio tierras), también se considera el hueco que queda entre los caminos y la zanja.

[1] (5.1 de la ITC-LAT-06 del RAT establece una franja de seguridad definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO NÚM. VD02723-23A
E-VISADO

4.2.2 ZANJA NO PARALELA A VIAL



- **Zanja + zona de seguridad (servidumbre de paso de zanja):** superficie afectada por el ancho de la zanja (mínimo 1m) más ½ anchura a cada lado[2]
- **Afección temporal zanja (servidumbre de paso de zanja):** superficie afectada por un ancho de 6 m a un lado de la zanja (3m para paso de los vehículos + 3m para acopio tierras).

4.2.3 HINCA O PERFORACIÓN DIRIGIDA

- **Afección temporal pozo (servidumbre de paso de zanja):** pozo de salida 2x2 y pozo de ataque 2x17 (a valorar dimensiones con movimiento de tierras según orografía, mínimo 5x5 y 5x20).
- **Afección temporal acopios (servidumbre de paso de zanja):** 100m2 para pozo de salida y 800m2 para pozo de ataque.
- **Afección temporal accesos (servidumbre de paso de zanja):** camino de anchura 3m más su movimiento de tierras (a valorar dimensiones con movimiento de tierras según orografía, mínimo 6m de ancho)

[2] (5.1 de la ITC-LAT-06 del RAT establece una franja de seguridad definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado [illegible]937
JOSÉ LUIS OVALLEIRO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

4.3 CAMINOS

- **Longitud:** metros lineales afectados por el eje de los caminos.

Existen diferentes consideraciones según la categoría del camino:

4.3.1 NUEVO CAMINO O ADECUACIÓN CAMINO PÚBLICO EXISTENTE

- **Nuevo camino (afección definitiva):** superficie afectada por los caminos tanto por su superficie útil (anchura de camino) como su correspondiente movimiento de tierras (desmonte y terraplenes).

4.3.2 OCUPACIONES TEMPORALES

- **Ocupación temporal caminos (afección temporal):** superficie ocupada para diferentes tareas de transporte, montaje y construcción del proyecto. Como, por ejemplo: zonas libres de obstáculos para el paso de palas, acopio tierras en la ejecución de caminos, ….

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO NÚM. VD02723-23A
E-VISADO

4.4 EDIFICACIONES

- **Edificaciones (afección definitiva):** se incluye en este apartado la superficie ocupada por la subestación, centros de control o cualquier otra edificación que haya en el proyecto.
- **Afección temporal edificaciones (afección temporal):** se incluye en este apartado la superficie necesaria para la construcción durante la ejecución de los distintos edificios: subestación, centros de control o cualquier otra edificación que haya en el proyecto. Y que solo será necesaria ocupar durante ese periodo de construcción.

5 FÓRMULAS DE CÁLCULO DE AFECCIONES

En tabla de resultados del cálculo del RBDA, se considerará los siguientes totales:

- **Afección definitiva** será el resultado de la suma de:

AD = Cimentación aero + plataforma aero + nuevo camino + edificaciones

- **Afección temporal** será el resultado de la suma de:

AT = plataforma celosía + ocupación temporal caminos + afección temporal edificaciones

- **Afección vuelo** será el resultado de la suma de:

AV = proyección aero

- **Servidumbre de paso de línea subterránea** será el resultado de la suma de:

SPZ = zanja + zanja seguridad + afección temporal zanja + afección temporal pozo +afección temporal acopio +afección temporal accesos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

6 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
1	1	46	44170A001000046	135773	MUNIESA							200,36	400,70	1247,46								
2	1	49	44170A001000049	85782	MUNIESA							343,60	687,19	2028,53								
3	1	57	44170A001000057	7284	MUNIESA							109,89	219,77	680,28								
4	1	61	44170A001000061	8058	MUNIESA							42,13	84,50	244,75								
5	1	64	44170A001000064	3791	MUNIESA							74,80	149,35	460,61								
6	1	67	44170A001000067	1179	MUNIESA							50,03	100,07	431,26								
7	1	68	44170A001000068	2192	MUNIESA									349,76								
8	1	69	44170A001000069	5264	MUNIESA							90,39	180,77									
9	1	71	44170A001000071	3836	MUNIESA							123,69	247,11	763,14								
10	1	72	44170A001000072	10348	MUNIESA							33,13	66,24	245,34								
11	1	74	44170A001000074	7458	MUNIESA							211,92	423,84	1233,66								
12	1	82	44170A001000082	2129	MUNIESA							20,10	40,20	121,75								
13	1	83	44170A001000083	3543	MUNIESA							34,51	69,03	206,13								
14	1	84	44170A001000084	16776	MUNIESA							112,27	217,97	621,79								
15	1	181	44170A001000181	444591	MUNIESA							6,22	12,43	16,69								
16	1	253	44170A001000253	2032	MUNIESA							71,03	142,06	272,87								
17	1	256	44170A001000256	2089	MUNIESA							95,18	190,35	278,53								
18	1	257	44170A001000257	18874	MUNIESA								6,58	95,25								
19	1	9001	44170A001009001	31997	MUNIESA							8,46	16,91	50,73								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m²)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m²)	VUELO (m²)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE ACOPIOS (m²)	
20	1	9002	44170A001090002	5499	MUNIESA							8,44	16,89	48,92								
21	1	9004	44170A001090004	12926	MUNIESA							6,55	13,21	19,11								
22	1	9006	44170A001090006	859	MUNIESA							3,00	5,80	23,91								
23	1	9007	44170A001090007	7334	MUNIESA							4,27	8,55	32,95								
24	2	52	44170A0020052	1897	MUNIESA									1,13								
25	2	53	44170A0020053	3927	MUNIESA							62,16	127,93	248,17								
26	2	54	44170A0020054	9276	MUNIESA							51,63	103,27	156,09								
27	2	55	44170A0020055	9533	MUNIESA							45,51	91,02	136,10								
28	2	56	44170A0020056	6322	MUNIESA							27,01	54,02	80,65								
29	2	58	44170A0020058	12141	MUNIESA							63,73	127,45	191,49								
30	2	59	44170A0020059	3484	MUNIESA							25,93	51,87	77,98								
31	2	61	44170A0020061	13611	MUNIESA							57,07	114,15	171,43								
32	2	63	44170A0020063	7978	MUNIESA							26,44	52,88	80,60								
33	2	64	44170A0020064	8148	MUNIESA							33,86	67,71	101,72								
34	2	65	44170A0020065	3778	MUNIESA							17,68	35,37	51,93								
35	2	152	44170A0020152	4332	MUNIESA							173,62	347,25	485,83								
36	2	153	44170A0020153	11157	MUNIESA							101,30	202,60	299,25								
37	2	155	44170A0020155	3934	MUNIESA							5,80	11,26	26,37								
38	2	157	44170A0020157	7931	MUNIESA							85,50	171,00	267,14								
39	2	269	44170A0020269	15499	MUNIESA							143,92	287,79	434,18								
40	2	304	44170A0020304	1221	MUNIESA							16,37	32,73	48,52						25,00	100,00	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
41	2	305	44170A0020 0305	369	MUNIESA							2,42	4,84	51,22								
42	2	309	44170A0020 0309	6233	MUNIESA							59,75	119,51	319,51								
43	2	320	44170A0020 0320	2516	MUNIESA							66,64	133,28	355,02								
44	2	322	44170A0020 0322	3552	MUNIESA							92,31	184,61	767,37								
45	2	327	44170A0020 0327	6825	MUNIESA							158,63	317,26	748,98								
46	2	331	44170A0020 0331	263	MUNIESA							61,63	119,55	118,40								
47	2	338	44170A0020 0338	6464	MUNIESA							31,06	62,12	128,86								
48	2	9001	44170A0020 9001	14277	MUNIESA							9,02	18,03	27,02								
49	2	9003	44170A0020 9003	4511	MUNIESA							4,66	9,32	27,97								
50	2	9004	44170A0020 9004	4946	MUNIESA							3,50	7,00	10,49								
51	2	9005	44170A0020 9005	9947	MUNIESA							7,49	14,98	21,79								
52	2	9006	44170A0020 9006	1764	MUNIESA							0,24	0,82									
53	2	9007	44170A0020 9007	2970	MUNIESA								0,05	6,44								
54	2	9008	44170A0020 9008	6897	MUNIESA							23,98	47,95	64,31								
55	3	68	44170A0030 0068	6928	MUNIESA							105,88	211,76	630,90								
56	3	69	44170A0030 0069	6894	MUNIESA							127,73	255,46	761,73								
57	3	70	44170A0030 0070	5274	MUNIESA							111,38	222,75	334,40								
58	3	83	44170A0030 0083	5871	MUNIESA							150,46	300,85	451,62								
59	3	88	44170A0030 0088	12005	MUNIESA									559,82								
60	3	116	44170A0030 0116	7316	MUNIESA																	6,44
61	3	167	44170A0030 0167	3599	MUNIESA							47,51	95,02	142,74						100,00	800,00	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
62	3	168	44170A003000168	5593	MUNIESA							83,46	166,91	251,29								
63	3	186	44170A003000186	41227	MUNIESA							178,22	356,24	528,59								
64	3	9004	44170A003009004	9383	MUNIESA							8,47	17,11	24,55								
65	3	9005	44170A003009005	6065	MUNIESA							4,25	8,50	12,75		56,35						50,89
66	3	9007	44170A003009007	4650	MUNIESA							188,37	376,81	12,33								
67	3	9008	44170A003009008	3639	MUNIESA																	5,10
68	4	1	44170A004000001	13763	MUNIESA											298,21						11,84
69	4	2	44170A004000002	9505	MUNIESA										23,46	484,14						130,79
70	4	3	44170A004000003	4649	MUNIESA											0,16						7,99
71	4	9001	44170A004009001	14258	MUNIESA							67,54	136,29		287,79	1518,37						17,88
72	5	1	44170A005000001	8889	MUNIESA							219,56	437,14	802,29	109,85	1161,07						2,65
73	5	2	44170A005000002	8667	MUNIESA							38,85	77,69	162,07	31,05	262,46						
74	5	3	44170A005000003	16414	MUNIESA											72,84						
75	5	4	44170A005000004	23769	MUNIESA											272,33						
76	5	5	44170A005000005	6645	MUNIESA											88,96						
77	5	8	44170A005000008	16477	MUNIESA											285,80						0,54
78	5	9	44170A005000009	18949	MUNIESA										51,40	862,59						124,85
79	5	11	44170A005000011	4308	MUNIESA										72,45	687,55						7,67
80	5	12	44170A005000012	6793	MUNIESA										1,67	379,24						4,75
81	5	13	44170A005000013	5107	MUNIESA							153,97	305,91		39,74	731,80						
82	5	14	44170A005000014	7018	MUNIESA											3,82						

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
83	5	15	44170A005000015	16549	MUNIESA							25,24	51,28		13,70	239,54						63,25
84	5	17	44170A005000017	4466	MUNIESA							57,78	115,57	212,25	46,54	89,05	TM	100,00	1000,00			
85	5	19	44170A005000019	7830	MUNIESA							165,75	331,50	983,90								
86	5	20	44170A005000020	13824	MUNIESA							129,47	258,94	515,75	132,86	951,43						
87	5	21	44170A005000021	8741	MUNIESA							13,83	27,65	70,53	2,20	25,46						
88	5	24	44170A005000024	16574	MUNIESA	1,00	VAL02	379,81	4149,75	1943,10	1474,22	121,09	242,17	298,68	37,52	434,54						38,94
89	5	25	44170A005000025	20876	MUNIESA		VAL02		6723,95	602,67		68,52	137,04	204,57								
90	5	26	44170A005000026	14241	MUNIESA		VAL02		29,37			24,85	49,69	75,31								
91	5	27	44170A005000027	16285	MUNIESA							24,08	48,15	72,84								
92	5	28	44170A005000028	13791	MUNIESA							42,33	84,65	126,83								
93	5	29	44170A005000029	48695	MUNIESA							186,94	373,86	1123,95								
94	5	32	44170A005000032	9614	MUNIESA		VAL01		114,93			160,51	321,02	1001,17								
95	5	36	44170A005000036	7570	MUNIESA							109,56	219,09	414,48	58,28	551,38						10,16
96	5	37	44170A005000037	9632	MUNIESA							50,41	100,82	199,33	51,97	489,17						
97	5	39	44170A005000039	15793	MUNIESA		VAL01		3970,40	1795,69	1128,96	153,26	299,42	596,54	118,96	922,60						
98	5	40	44170A005000040	8925	MUNIESA		VAL01		1098,25	105,97		25,77	51,52	114,43								
99	5	43	44170A005000043	4677	MUNIESA		VAL01		82,50													
100	5	47	44170A005000047	11496	MUNIESA											88,10						79,93
101	5	49	44170A005000049	1812	MUNIESA										30,82	294,32						
102	5	50	44170A005000050	8840	MUNIESA	1,00	VAL01	379,81	5010,97	2040,22	573,12	70,29	140,57	215,65								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m²)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m²)	VUELO (m²)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE ACOPIOS (m²)	
103	5	51	44170A005000051	9136	MUNIESA		VAL01		5041,79	335,35		94,88	187,66	474,77								
104	5	57	44170A005000057	21933	MUNIESA		VAL01		1882,50													
105	5	182	44170A005000182	8328	MUNIESA											396,00						1,22
106	5	184	44170A005000184	8339	MUNIESA		VAL02		549,21						1,81	202,71						21,64
107	5	185	44170A005000185	7185	MUNIESA		VAL02		2484,43	1174,26	77,09				84,62	750,62						31,80
108	5	186	44170A005000186	18156	MUNIESA		VAL02		3206,08	334,61												
109	5	197	44170A005000197	4074	MUNIESA										49,56	418,49						93,86
110	5	9001	44170A005009001	3493	MUNIESA							4,12	8,19		579,19	2931,71						
111	5	9002	44170A005009002	4663	MUNIESA										5,46	76,29						12,14
112	5	9003	44170A005009003	2816	MUNIESA		VAL02		513,44	246,17	194,33				225,15	1034,22						0,11
113	5	9008	44170A005009008	2261	MUNIESA		VAL01		454,93	20,71			7,09	20,08	87,38	652,68						32,31
114	9	18	44170A009000018	10703	MUNIESA										7,18	324,27						
115	9	19	44170A009000019	10485	MUNIESA											442,43						
116	9	20	44170A009000020	9877	MUNIESA											240,03						
117	9	21	44170A009000021	3731	MUNIESA										3,59	56,30						
118	9	24	44170A009000024	13221	MUNIESA							4,26	8,52	25,81		267,86						
119	9	25	44170A009000025	6993	MUNIESA							69,33	138,66	208,47								
120	9	27	44170A009000027	2708	MUNIESA											236,70						
121	9	28	44170A009000028	6108	MUNIESA							193,60	387,18	564,62	25,91	256,40						54,32
122	9	29	44170A009000029	9638	MUNIESA										61,48	723,83						
123	9	32	44170A009000032	12315	MUNIESA										13,15	164,55						123,25

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m²)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m²)	VUELO (m²)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE ACOPIOS (m²)	
124	9	33	44170A009000033	6298	MUNIESA										36,75	226,28						21,39
125	9	34	44170A009000034	4722	MUNIESA										96,51	890,71						55,65
126	9	35	44170A009000035	3372	MUNIESA										31,19	311,88						1,00
127	9	36	44170A009000036	10704	MUNIESA											270,93						87,13
128	9	37	44170A009000037	6007	MUNIESA											168,58						
129	9	39	44170A009000039	3065	MUNIESA											86,32						
130	9	40	44170A009000040	2801	MUNIESA											60,71						
131	9	41	44170A009000041	7128	MUNIESA											229,35						97,69
132	9	43	44170A009000043	12415	MUNIESA											92,65						
133	9	44	44170A009000044	6391	MUNIESA											372,31						
134	9	46	44170A009000046	12757	MUNIESA											2425,09						
135	9	61	44170A009000061	408	MUNIESA											408,09						
136	9	63	44170A009000063	7640	MUNIESA											193,90						
137	9	64	44170A009000064	22519	MUNIESA											276,17						
138	9	65	44170A009000065	16407	MUNIESA											135,73						
139	9	66	44170A009000066	15496	MUNIESA											132,68						
140	9	67	44170A009000067	8208	MUNIESA											119,66						
141	9	70	44170A009000070	13433	MUNIESA											354,00						56,69
142	9	72	44170A009000072	9589	MUNIESA											396,82						36,38
143	9	9001	44170A009009001	2059	MUNIESA											13,97						
144	9	9002	44170A009009002	1868	MUNIESA										465,37	1868,30						

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
145	9	9003	44170A009090003	4861	MUNIESA										12,90	101,55						0,59
146	9	9004	44170A009090004	1561	MUNIESA											4,65						
147	39	96	44170A039000096	13190	MUNIESA							28,62	57,25	60,26			SET	632,14				
148	39	97	44170A039000097	14082	MUNIESA							44,16	88,31	264,86								
149	39	99	44170A039000099	11483	MUNIESA							43,03	86,06	256,97								
150	39	100	44170A039000100	24784	MUNIESA							76,03	152,06	505,12								
TOTALES								**759,62**	**35.312,50**	**8.598,75**	**3.447,72**	**6.582,19**	**13.159,50**	**28.261,63**	**2.897,46**	**29.566,70**		**732,14**	**1.000,00**	**125,00**	**900,00**	**1.290,84**
TOTALES OCUPACIÓN DEFINITIVA (m2)						**52.941,71**																
TOTALES OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)						**34.900,19**																

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Anexo 03. Geología

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO 3
2 MARCO GEOLÓGICO. UNIDADES GEOLÓGICAS. 3
3 TECTÓNICA 5
4 HIDROGEOLOGÍA 5
5 SISMICIDAD 5
6 PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN 8
7 RESITIVIDAD ELÉCTRICA DE LOS MATERIALES 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

1 OBJETO

El objeto del presente anejo es enmarcar geológicamente la zona donde se ubica el proyecto y estimar los materiales aflorantes en las inmediaciones de los viales y plataformas, así como una aproximación a las características geológicas y a los parámetros geotécnicos esperables.

2 MARCO GEOLÓGICO. UNIDADES GEOLÓGICAS.

El parque eólico se ubica al norte de la provincia de Teruel, en las proximidades de Andorra Desde el punto de vista geológico la zona se sitúa dentro del marco de la Rama Aragonesa o externa de la Cordillera Ibérica. Los rasgos geológicos más importantes lo constituyen la estructura Mesozoica de la zona SO y los relieves Carboníferos al extremo NE; el resto lo ocupan materiales Terciarios y Cuaternarios de la Depresión del Ebro.

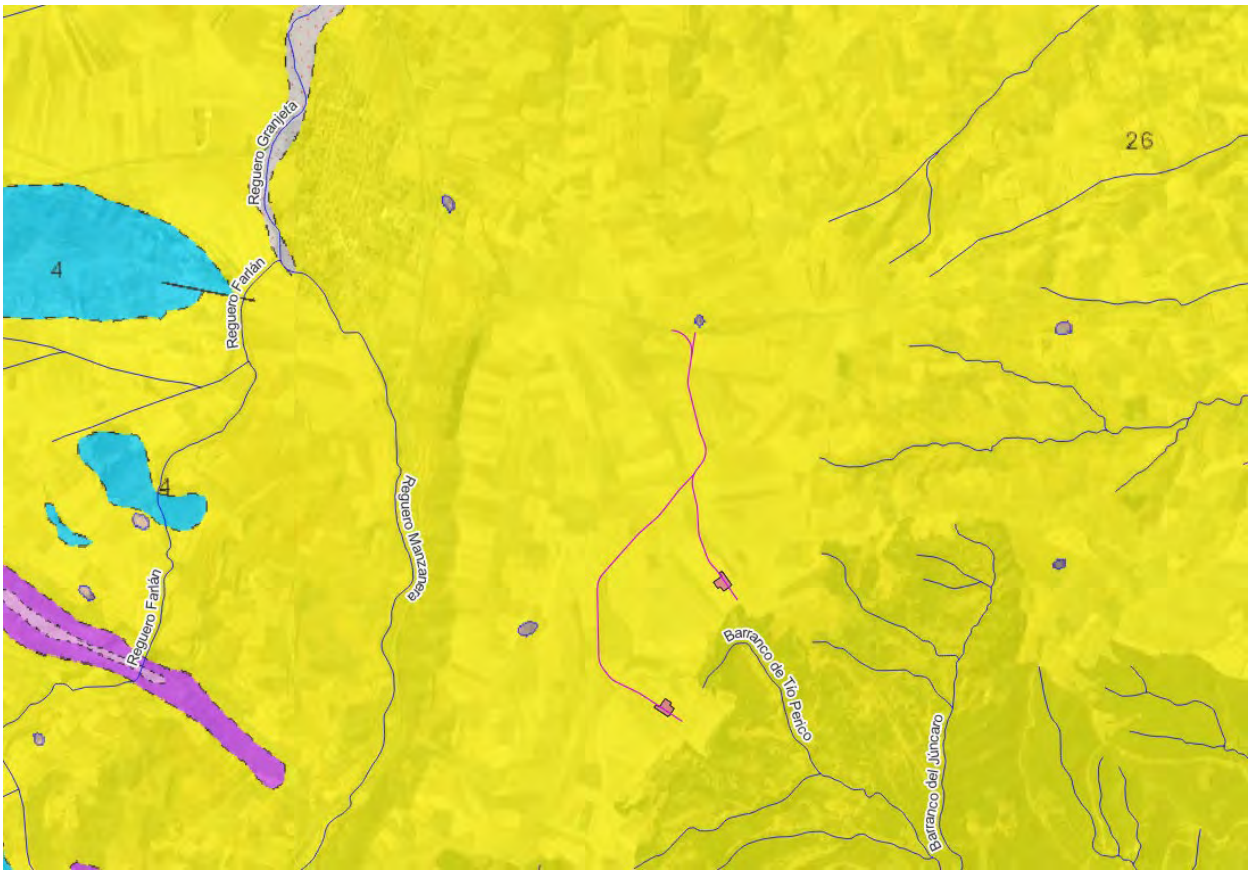


Ilustración 1.- Ubicación del parque en Mapa Geológico de España
Serie MAGNA Hoja 467 (MUNIESA). Escala 1:50.000
https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx

La cordillera Ibérica es una cadena alpina intraplaca, de dirección general NW-SE y doble vergencia. Tiene algo más de 400 km de longitud, una anchura media de 100 km y se extiende desde La Bureba (comarca de Burgos) hasta el litoral mediterráneo de Valencia. Esta organizada por una serie de alineaciones montañosas de dirección NO-SE que se enlazan con las Catalánides en sus extremos oriental y meridional, a través de El Maestrazgo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA : 20/06/23
E-VISADO

En la cordillera Ibérica se distinguen dos ramas, la aragonesa y la castellana, separadas por la cuenca terciaria de Almazán. La rama aragonesa esta a su vez dividida en dos alineaciones paralelas separadas por la cuenca de Calatayud. El registro estratigráfico va desde el Precámbrico (muy escaso) y Paleozoico hasta el Cuaternario, pero lo más representativo es la gran cobertera mesozoica (Triásico, Jurásico y Cretácico), que se dispone discordantemente sobre un zócalo prepérmico. Los materiales que forman la cordillera son fundamentalmente calizas mesozoicas que llegan hasta los 5 km de potencia (Unidad de Cameros) y sedimentos detríticos de varias cuencas neógenas. Localmente, afloran materiales del zócalo paleozoico en los núcleos de algunos anticlinales, que estaban cubiertos por los materiales mesozoicos y que se han exhumados en el plegamiento alpino. Así, los más importantes afloran en la sierra de La Demanda y en los núcleos alargados de la rama aragonesa. El registro mesozoico está claramente condicionado por la tectónica extensional, identificándose dos orientaciones preferentes de fallas normales (NO-SE y NE-SO)

Las características principales son: ausencia casi total de sedimentos de facies profundas mesozoicos y cenozoicos, predominando los de plataforma somera y ambientes transicionales sobre los lacustres y aluviales; una deformación general moderada, con muy poca presencia de esquistosidad alpina y carencia casi total de metamorfismo y, por último, un contraste acusado entre el estilo estructural del zócalo y el de la cobertera mesozoica.

La cordillera Ibérica no tiene ni la continuidad ni el empuje orogénico de los relieves de las cordilleras Pirenaica y Bética para los que es el antepaís del plegamiento. Representa el reborde de la Meseta fracturado, plegado y erguido por las presiones compresivas sufridas desde los núcleos pirenaico-cantábrico y bético-balear, de ahí su curvatura a partir del nudo del Maestrazgo. Fue una zona que registró una importante subsidencia diferencial asociada a distintas etapas de rifting, de modo que durante la etapa de acortamiento cenozoico se produce la inversión de las cuencas mesozoicas. En la cordillera Ibérica es la extensión del Cretácico la que produce una mayor impronta en la deformación compresiva subsiguiente.

La estructuración compresiva de la cadena se caracterizada por una dirección principal de pliegues, desgarres y cabalgamientos de orientación NO-SE o ibérica a la que se le superpone, especialmente en la zona centro-oriental, una segunda familia de pliegues y cabalgamientos E-O a ENE-OSO transversos.

La cordillera está fragmentada en varios bloques, cuyas máximas alturas rebasan los 2.000 m en escasas ocasiones, y en la que se distinguen diferentes zonas: la Unidad de Cameros, la rama Aragonesa, la rama Castellana y la sierra de Altomira en el límite oeste de la misma. En su estructura geológica general deben incluirse, entre otras, las amplias cuencas cenozoicas de Calatayud-Montalbán, Almazán (en conexión con la Cuenca del Duero), Teruel y Jiloca. En esta última hay que destacar la falla normal activa de Concud (14, 2 km de longitud) que limita el graben en el SE.

Por su parte, en las cuencas terciarias intramontañosas tuvo lugar, durante el Paleógeno, el depósito de materiales sintectónicos cenozoicos en estas cuencas en ambientes de abanicos aluviales.

El grado de deformación de la cordillera ibérica es moderado, con una esquistosidad alpina muy escasa y apenas metamorfismo. Su estructura se formó principalmente hace unos 25 Ma, en el Oligoceno, durante la orogenia alpina, y consiste en un conjunto de pliegues, con orientación NO-SE, que afectan sobre todo a las rocas de la cobertera, aunque hacia el SE esta orientación pasa a ser E-O. En particular, la compresión NE-SO, transmitida desde el borde pirenaico fue la más intensa y la que originó las estructuras más importantes del Sistema Ibérico.

En la zona SE de la cordillera hay fallas activas ligadas a la deformación extensional Neógeno-Cuaternaria del rifting de la cuenca del golfo de Valencia. Resultado de este campo de esfuerzos son los graben de Teruel y el del Jiloca.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

UNIDADES

UNIDAD 26. ARCILLAS, ARENISCAS, CONGLOMERADOS Y PASADAS DE CALIZAS LACUSTRES.

Esta unidad en general se compone de una potente serie detrítica de tonos pardo-rojizos en la que alternan: conglomerados de cemento arcillo-arenosos, o con elementos de calizas en su mayor proporción; arcillas y arenas que a veces poseen un cemento calcáreo.

En la parte junto al pantano de Moneva, aparece sobre unos conglomerados potentes de cemento arcillo-arenoso, alternante con limos, una secuencia lacustre de calizas arcillosas a veces arenosas con interbancos de margas blanco-verdosas. Estas recurrencias lacustres también existen en otros sectores de la Hoja. Se diferencian claramente del Mioceno Superior, en el detritismo que presentan y porque aparecen afectadas por la deformación.

Edad Mioceno inferior-medio.

3 TECTÓNICA

Además de las fases hercínicas que pudieran afectar al Carbonífero, el cual no parece estar muy deformado, y las fases posteriores epirogénicas durante el Mesozoico, las principales fases de deformación tienen lugar durante el Terciario.

Durante el Paleógeno, pero principalmente hacia su final, se produce una fase de plegamiento. Los pliegues que se producen en esta fase tienen el flanco N con buzamientos más fuertes que en el flanco S, lo que ocasiona un descenso en la escalera hacia la fosa del Ebro. La estructura de estos pliegues sugiere fallas al nivel del zócalo, sobre las cuales se hubiese amoldado la cobertera.

Con posterioridad (final de Burdigaliense o final del Helvetiense), se produce un cabalgamiento del Jurásico sobre el Terciario de la zona al SO, que puede ser el resultado de una reactivación de la falla de zócalo correspondiente. Este cabalgamiento afecta hasta el nivel fotogeológico 6cg, y es fosilizado por conglomerados del nivel 7cg, mientras que hacia el O el citado cabalgamiento se fosiliza directamente por las facies calcáreas del Mioceno Superior.

4 HIDROGEOLOGÍA

Como formaciones acuíferas importantes caben destacar: las arenas y areniscas de las facies Utrillas con el problema de su poca continuidad lateral dada su estructura lentejonar, pero representan buenos acuíferos al estar en general entre formaciones arcillosas.

Asimismo, las formaciones de Areniscas del Mioceno, éstas son más continuas y también podrían representar hacia el SE y centro de la Hoja unos buenos acuíferos artesianos; las profundidades a que se encontrarían de la superficie son calculables a partir de los cortes geológicos.

5 SISMICIDAD

Se han analizado globalmente las características sísmicas de la zona, siguiendo las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002). Esta norma sería susceptible de aplicación al proyecto,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

construcción y conservación de una subestación (SET) y/o edificios auxiliares. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta dicha norma, de forma que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original.

No es aplicable para:

- Construcciones de importancia moderada.
- Edificaciones de importancia normal o especial, cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04g.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo a_c es igual o mayor a 0,08g.

La aceleración sísmica básica para los términos municipales donde se ubica el parque (cercanías de Muniesa, Teruel) es a_b < 0,04g, por lo que **no es obligatoria la aplicación de medidas correctoras de las acciones sísmicas**.

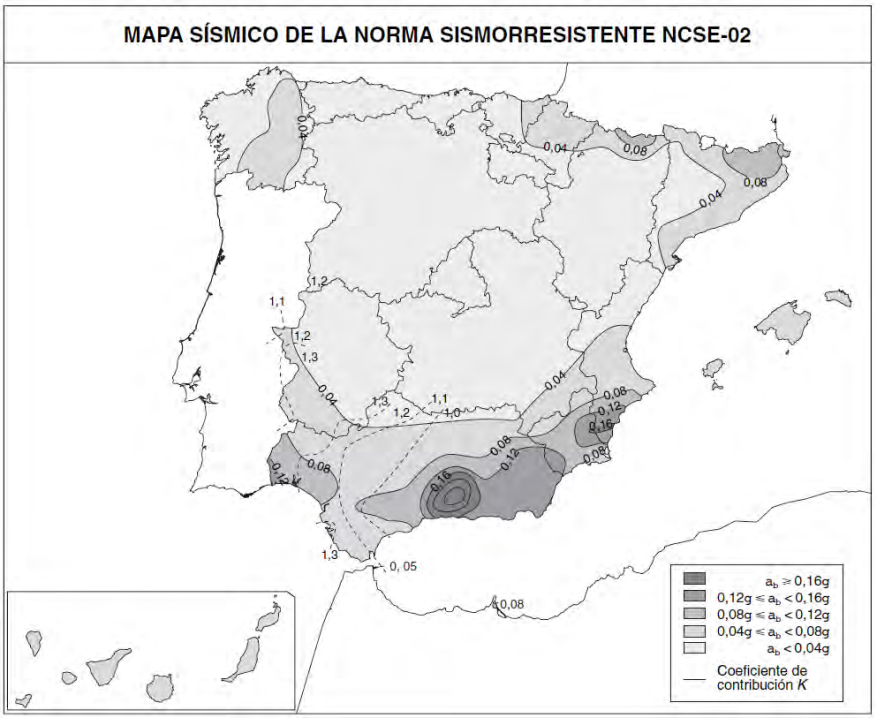


Ilustración 2 Mapa sísmico de la NCSR - 02.

En cualquier caso, es recomendable tener en cuenta que la NCSR – 02 en vigor se encuentra en fase de Audiencia e información pública sobre el proyecto de Real Decreto por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente NCSR-22. Esta profunda revisión, especialmente se promovió a partir del terremoto de Lorca de 2011, fruto del cual se ha desarrollado el nuevo mapa de peligrosidad sísmica, actualizado en octubre de 2015. Si bien esta actualización no es todavía de obligado cumplimiento hasta que lo apruebe el Consejo de Ministros, el nuevo mapa de riesgos sísmicos sí implica una modificación sustancial del actual mapa con aumento de la fuerza sísmica en muchas zonas. En este caso la zona se situaría entre las isolíneas de 0.04g y 0.05g.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

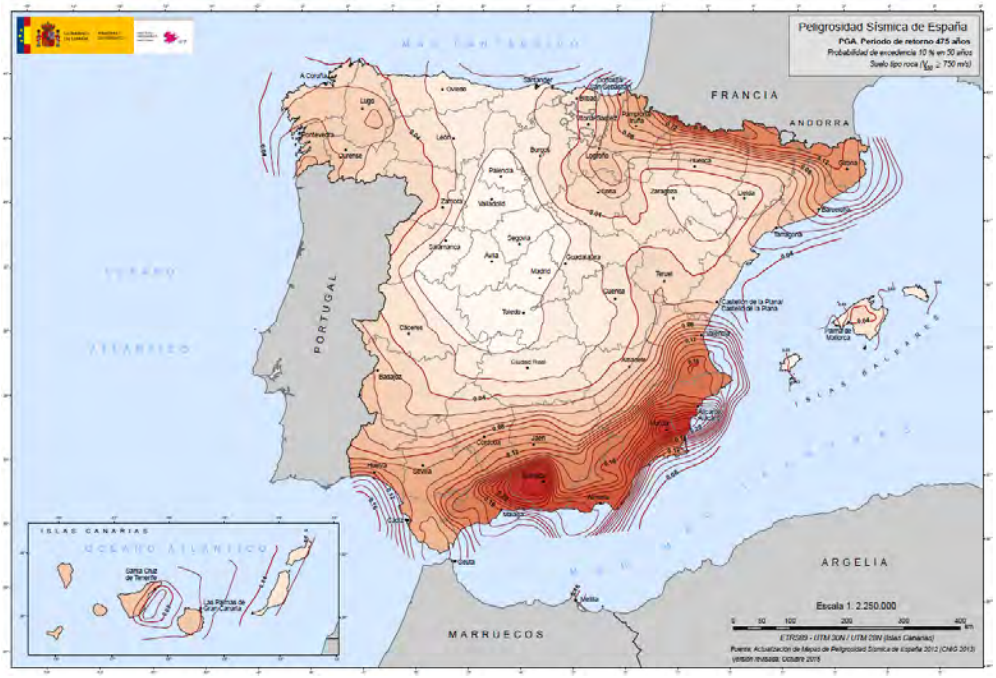


Ilustración 3 Mapa sísmico actualizado año 2015

Para el caso en que se quiera considerar el nuevo mapa de peligrosidad sísmica, la aceleración sísmica de cálculo a_c se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

- ρ es el coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:
  - Para construcciones de importancia normal: ρ = 1,0.
  - Para construcciones de importancia especial: ρ = 1,3.
- S es el coeficiente de amplificación del terreno, cuyo valor viene indicado en la referida Norma.

$$S = \frac{C}{1{,}25} \quad \text{para } \rho \times a_b \leq 0{,}1 \text{ g}$$

- Donde **C** (coeficiente de terreno), depende de las características de cimentación.

TIPO DE TERRENO	CARACTERISTICAS	COEFICIENTE C
I	Roca Compacta, suelo cementado o granular muy denso. Vs>750 m/s.	**1,0**
II	Roca Muy Fracturada, Granulares densos o Cohesivos Duros. 750 m/s ≥Vs>400 m/s	**1,3**
III	Suelo granular de Compacidad Media o suelo Cohesivos de Consistencia Firme a Muy Firme. 400 m/s ≥Vs>200 m/s	**1,6**
IV	Granular suelto de Compacidad Baja, Cohesivo Blando. Vs≤200 m/s	**2,0**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Para obtener el valor del Coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e_1, e_2, e_3 y e_4 de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de C, el obtenido en la siguiente expresión:

$$C = \frac{\sum C_i \times e_i}{30}$$

Según la **clasificación de las construcciones** dada por la citada Norma, los tipos de construcción en proyecto como podrían ser SET y edificios auxiliares se calificarían como de **Normal Importancia** (aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

6 PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN

Teniendo en cuenta la posible construcción de la SET o de otros edificios auxiliares, de acuerdo con el documento básico HS salubridad del CTE, HS 6 protección frente a la exposición al radón, la localidad de Muniesa (Teruel, Aragón), en cuyas cercanías se ubicará el parque, no se encuentra incluida en el listado del apéndice B del HS6.



Ilustración 4. Mapa del potencial de Radón en España. Consejo de Seguridad Nuclear-CSN. http://www.arcgis.com/apps/SimpleViewer/index.html?appid=a3a435cfb6114e21ad03a5ac2961d8a8

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

7 RESITIVIDAD ELÉCTRICA DE LOS MATERIALES

La resistividad eléctrica es la resistencia eléctrica específica de cada material para oponerse al paso de una corriente eléctrica y se mide en ohmios por metro (Ohm.m). El valor de la resistividad varía según el tipo de terreno y no es constante en el tiempo, ya que está afectada por múltiples factores, como pueden ser, entre otros:

- La propia naturaleza del terreno (suelo y/o roca)
- Contenido de Humedad.
- Temperatura
- Contenido en sales (salinidad)
- Disposición en profundidad de los horizontes o unidades geotécnicas distinguidas.
- Estado de compactación del suelo.

En la siguiente figura indicamos valores orientativos de resistividad eléctrica para distintos tipos de suelos y materiales:

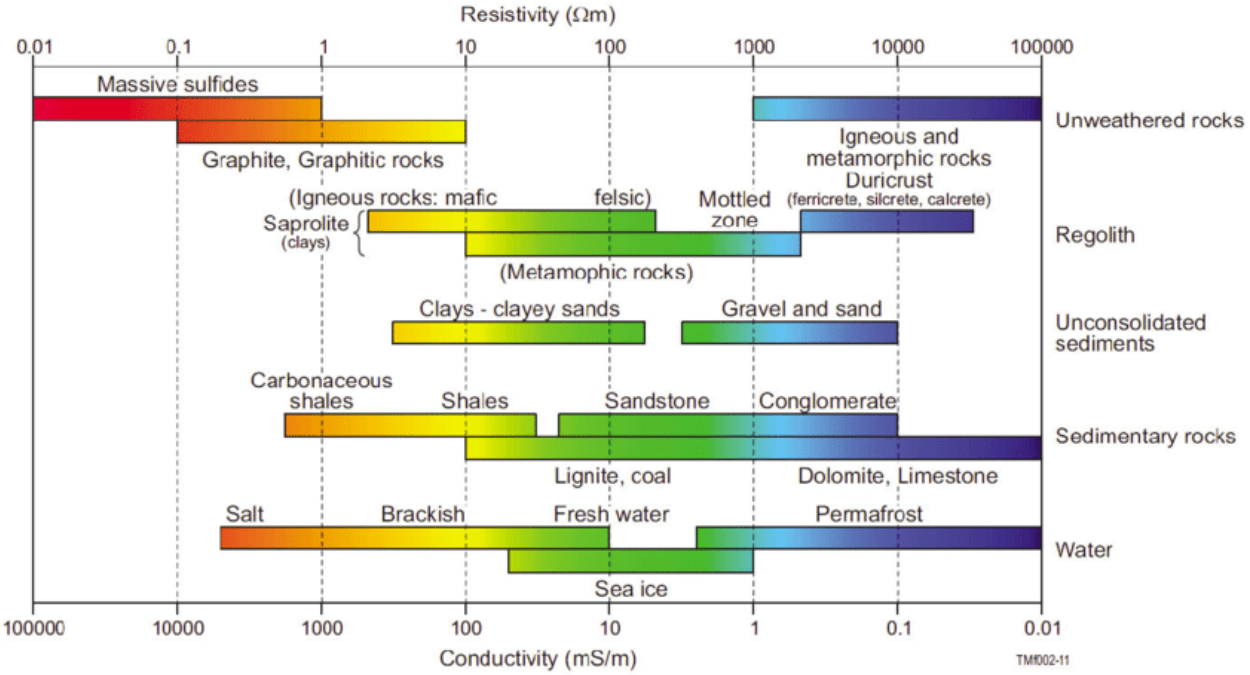


Ilustración 5. Resistividad eléctrica de diferentes materiales (adaptado de Palacky 1987)

Teniendo en cuenta la naturaleza de las unidades geológicas que se describen para la zona, podemos estimar los siguientes intervalos de valores para cada una de ellas:

Unidad Geológica	Litología	Resistividad ρ (Ohm.m)
26	Arcillas, areniscas, conglomerados, pasadas de calizas	50-10.000

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Anexo 04. Firmes

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO 3
2 NORMATIVA 3
3 DISEÑO DE FIRME EN VIALES. METODOLOGÍA. 3
4 PAVIMENTO EN PLATAFORMAS.....4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

1 OBJETO

El objetivo de este anejo es determinar un paquete de firme cuyas características se encuentren dentro de unos márgenes de seguridad para evitar problemas en la fase de construcción del parque. Todos los valores considerados en este estudio tienen esa finalidad.

No se tienen datos de partida de la subrasante, ya que no se dispone de estudio geotécnico para la zona del parque proyectado, por lo que los valores adoptados son orientativos, tomados en función del entorno geológico, cuya información se ha obtenido de las fuentes disponibles (Instituto Geológico y Minero de España, IGME).

2 NORMATIVA

La normativa, códigos y especificaciones de aplicación para el dimensionamiento del pavimento de caminos y plataformas es la siguiente:

- Documento de Especificaciones.

De referencia General

- Guía para el diseño de estructuras de pavimento de la AASHTO.
- Metodología de Meyerhof y Hanna para estimar la capacidad de carga última de una cimentación superficial.
- Recomendaciones. Diseño y ejecución de plataformas de trabajo. Procedimientos técnicos (AETESS).

No será de aplicación estricta el PG-3 por tratarse de una obra de caminos.

3 DISEÑO DE FIRME EN VIALES. METODOLOGÍA.

El diseño del pavimento para carreteras de bajo volumen de tráfico con pavimento de material granular según la Guía para el Diseño de Estructuras de Pavimento de la AASHTO 1993 se realiza como se detalla a continuación.

Para empezar, se requieren los siguientes datos de partida:

1) La Carga Equivalente de Ejes Simples (ESAL) calculada para el periodo de servicio del camino.
2) Los tramos estacionales del año
3) Los módulos resilientes estacionales del terreno subyacente
4) El módulo elástico E_{BS} (psi) de la capa granular base
5) El módulo elástico E_{SB} (psi) de la capa granular subbase
6) La pérdida de serviciabilidad de diseño ΔPSI
7) La huella permitida RD (pulgadas) en la superficie de rodadura
8) La pérdida de material GL (pulgadas) de la superficie de rodadura

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Como una estimación de resultados de los cálculos del diseño de firmes para viales según la metodología de la Guía AASHTO, con la información de que se dispone, se puede estimar un firme de:

Tipo	Espesor Final
Firme Base CBR 80%-98 % PM	**≈ 20.00 cm**
Firme Subbase CBR 60%-98 % PM	**≈ 20.00 cm**

Espesor total: 40 cm

4 PAVIMENTO EN PLATAFORMAS

En las plataformas se distinguirán por un lado las zonas de grúas y por otro las zonas definidas como zonas de acopio.

En la zona de trabajo de grúas lo más importante es conseguir el apoyo correcto de la grúa principal, por lo que el empleo de zahorra no es tan crítico como en los viales.

En las zonas de acopio se pretende ubicar los distintos elementos del aerogenerador para poder ser izados por las grúas desde la plataforma. Se deberá evitar en lo posible que las redes subterráneas de fuerza y comunicaciones, atraviesen las plataformas. En caso de no poderse evitar, será necesario entubar la red y hormigonar en la parte exterior del tubo o tubos.

El diseño de la sección de la plataforma se debe realizar en base a un informe geotécnico y la carga transferida por las patas de soporte de la grúa, además se debe considerar el uso de crane mats si fuese necesario si la capacidad portante es inferior a la requerida, todo en función del documento de especificaciones correspondiente.

Las verificaciones estructurales que se deben realizar y los criterios a utilizar serán, entre otros, para el análisis de la capacidad portante, la metodología de Meyerhof y Hanna (1978).

En la mayoría de los documentos de especificaciones se indica que, para el diseño de firmes en plataformas de montaje de aerogeneradores, con independencia del resultado obtenido, en todos los casos de plataformas se dispondrá como mínimo el firme necesario adoptado para los viales debido al tráfico solicitante.

Por lo tanto, teniendo en cuenta que aunque habrá tramos de suelos desarrollados y depósitos de fondo de valle en las zonas de barrancos y depósitos de glacis de acumulación, la subrasante esperable en zonas de plataforma será de naturaleza rocosa fundamentalmente, por lo que se pueden estimar valores de cargas admisibles del terreno del orden de 80-250 kPa, por lo que un espesor del orden de los 30-40 cm de firme sobre una subrasante con esas características (para las cargas y naturaleza indicadas) sería suficiente y estaría dentro de los valores de capacidad de carga y de asientos requeridos en las especificaciones.

Tipo	Espesor Final
Firme Base CBR 80%-98 % PM	**≈ 20.00 cm**
Firme Subbase CBR 60%-98 % PM	**≈ 20.00 cm**

Espesor total: 40 cm

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Anexo 05. Estudio Hidrológico

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO....3
2 DELIMITACIÓN DE CUENCAS....3
3 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN....4
4 INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA....5
4.1 PRECIPITACIÓN DIARIA....5
4.2 FACTOR REDUCTOR DE LA PRECIPITACIÓN POR ÁREA DE LA CUENCA....5
5 FACTOR DE INTENSIDAD F_{INT}....5
5.1 OBTENCIÓN DE F_A....6
6 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN....6
7 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA....6
7.1 UMBRAL DE ESCORRENTÍA, VALOR INICIAL DE UMBRAL DE ESCORRENTÍA, COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA....6
8 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN....7
9 CAUDAL DE PROYECTO....7
10 ELEMENTOS DE DRENAJE TRANSVERSAL....8

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

1 OBJETO

El anejo de estudio Hidrológico tiene como objeto el análisis y cuantificación de las características hidrológicas de la zona en estudio, y la estimación de los caudales máximos de avenida. Con tales resultados se realiza el dimensionamiento de las obras de drenaje de la plataforma y de los cauces interceptados por los viales proyectados en el Parque Eólico, siguiendo las recomendaciones de la normativa existente, la Instrucción 5.2.-I.C. "Drenaje Superficial" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Se han limitado las indicaciones de la norma en los siguientes puntos:

1) Al tratarse de un parque eólico se suelen reducir los cálculos a un periodo de retorno de 25 años para el drenaje transversal y de 10 años para el longitudinal.
2) En el caso de barrancos o cauces afectados que estén catalogados por Confederación se adoptarán para los cálculos también un periodo de retorno de 100 años.

En primer lugar, se han de delimitar las distintas cuencas que puedan quedar afectadas por la configuración del parque. Una vez delimitadas y caracterizadas se puede empezar el cálculo hidrológico propiamente dicho.

Se trata entonces de obtener el valor del caudal de referencia de las distintas cuencas en los puntos en los cuales éstas se ven interceptadas por los viales. El método empleado aquí es el método racional, que resulta adecuado para estudiar cuencas de superficie reducida.

Este método supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

El caudal máximo anual QT, correspondiente a un periodo de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_C) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3{,}6}$$

Siendo

Q_T	(m3/s)	Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
$I(T,t_C)$	(mm/h)	Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tC de la cuenca.
C	(adimensional)	Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
A	(km^2)	Área de la cuenca o superficie considerada.
K_t	(adimensional)	Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

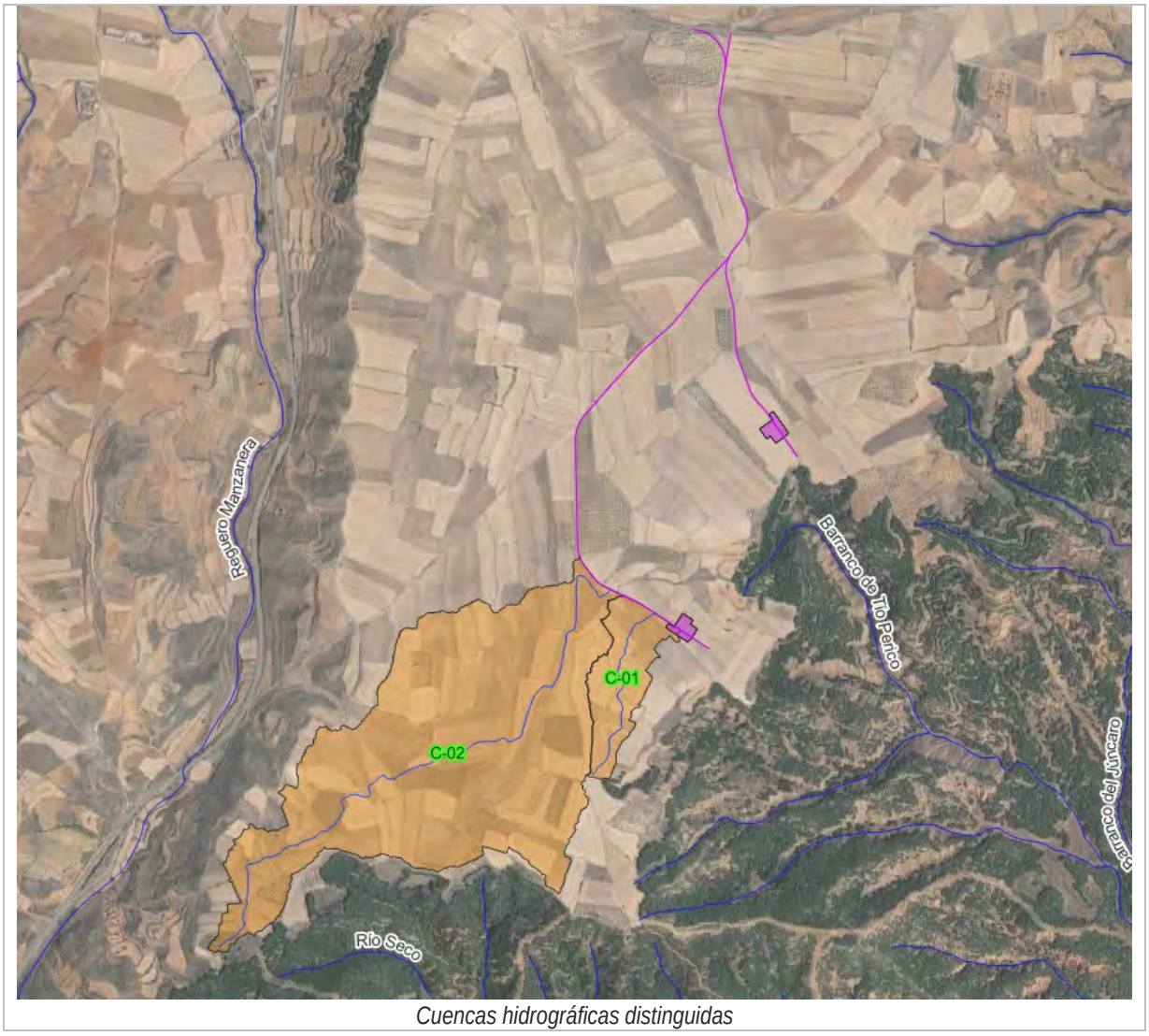
Una vez obtenidos los caudales de referencia, se realiza el estudio hidráulico de los elementos de drenaje que se colocarán en los distintos puntos del parque. Este estudio permite definir las dimensiones adecuadas de los elementos de drenaje, para la evacuación de los caudales de referencia correspondientes de modo satisfactorio para no dañar los elementos viales del parque eólico.

2 DELIMITACIÓN DE CUENCAS

Se han definido 2 cuencas y han sido las siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



Cuencas hidrográficas distinguidas

En la siguiente tabla se recogen las características físicas de las cuencas relevantes para el presente estudio:

CUENCA	Datos Topográficos					
	ÁREA	LONGITUD	COTAS			PENDIENTE
	A	L_C	Zi	Zf	ΔZ	J
	(km²)	*(km)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(m/m)*
01	0.0708	0.5849	845.0000	836.7000	8.3000	0.0142
02	0.6205	1.9604	873.0000	836.5000	36.5000	0.0186

El detalle de las cuencas delimitadas puede consultarse en los planos anexos.

3 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{int}$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Q_T, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_C$) de dicha cuenca.

4 INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

4.1 PRECIPITACIÓN DIARIA

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T, Pd, se sigue el procedimiento explicado en "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" de la Dirección General de Carreteras, obteniéndose para la localización del parque los valores siguientes:

C_V = 0'39

$\bar{P}$ = 49 mm/día

Con estos datos se obtiene entonces el valor de la precipitación diaria máxima correspondiente al periodo de retorno T, Pd:

PERIODO RETORNO	Precipitación diaria máxima P_d	
T	K_T	Pd
(años)		*(mm)*
10 años	*1.4840*	72.72
25 años	*1.8080*	88.59
100 años	*2.3570*	115.49

4.2 FACTOR REDUCTOR DE LA PRECIPITACIÓN POR ÁREA DE LA CUENCA

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca KA, tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente formula:

$K_A = 1$ Si A < 1 km²

$K_A = 1 - \frac{log_{10} A}{15}$ Si A ≥ 1 km²

5 FACTOR DE INTENSIDAD F_{INT}

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero t y del período de retorno T.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = máx(F_a, F_b)$$

5.1 OBTENCIÓN DE FA

En este caso, el factor Fa se calcula a partir del Mapa de Índice de Torrencialidad (Norma 5.2-IC Drenaje Superficial), del que se ha extraído un valor de:

$$\frac{I_1}{I_d} = 10$$

6 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Tiempo de concentración t_C, es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe.

En la tabla siguiente se muestran los resultados de los tiempos de concentración de las distintas cuencas en estudio:

CUENCA	Tiempo de Concentración				
	flujo difuso (aplica si tc < 0,25 h)				
	t_C	Cobertura del terreno	n_{dif}	t_{dif}	t_C
	(h)			*(min)*	*(h)*
01	0.45				0.45
02	1.07				1.07

7 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, tc) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente formula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2} \qquad \text{si } \frac{P_d \cdot K_A}{P_0} > 1$$

$$C = 0 \qquad \text{si } \frac{P_d \cdot K_A}{P_0} \leq 1$$

7.1 UMBRAL DE ESCORRENTÍA, VALOR INICIAL DE UMBRAL DE ESCORRENTÍA, COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía P0, representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

El valor inicial del umbral de escorrentía P0i, se determina como se refiere a continuación, a partir de la tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC, que para el parque eólico resulta que el suelo sobre el que se localiza éste, pertenece al **grupo hidrológico B**.

CUENCA	*Umbral de Escorrentía Inicial*					
	Corine Land Cover					
	Número	Tipo	Pendiente	Cultivo	Código	P_0^i
						(mm)
01	211	Tierras de labor en secano (cereales)	< 3	R/N	21100	21
02	211	Tierras de labor en secano (cereales)	< 3	R/N	21100	21

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β.

Cuando no se dispone de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se toma el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5, correspondientes a las regiones del Mapa de Regiones de la figura 2.9. de la Norma 5.2-IC.

Extracto de Tabla 2.5 Norma 5.2-IC. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Región	Valor medio β_m	Período de retorno T (años), F_T					
		2	5	10	25	50	100
93	**1.70**	0.77	0.92	1.00	1.00	1.00	1.00

8 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, y se obtiene a partir del tiempo de concentración de la cuenca tC:

CUENCA	Umbral Escorrentía $P_0 = \beta \cdot P_0^i$	$P_d \cdot K_A / P_0$	*Coeficiente Escorrentía* C	K_t
	(mm)			
01	35.7	*2.4816*	0.21	1.03
02	35.7	*2.4816*	0.21	1.07

T=25 años

9 CAUDAL DE PROYECTO

Aplicando la formulación referida se obtienen los caudales máximos anuales correspondientes al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de las distintas cuencas en estudio, Q_T que se reflejan en la siguiente tabla:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Para T=25

CUENCA	Intensidad de Precipitación				Q_T
	K_A	I_d	F_a	$I(T,t_c)$	
	f(A)	*(mm/h)*		*(mm/h)*	*(m³/s)*
01	1.00	3.69	15.67	57.85	0.242
02	1.00	3.69	9.63	35.55	1.364

10 ELEMENTOS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Para satisfacer las demandas de caudal a desaguar, se establece la necesidad de colocar una serie de obras de drenaje, indicadas en los planos correspondientes.

En los elementos lineales se comprueban simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La capacidad hidráulica, de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto, QP
- La velocidad media del agua para el caudal de proyecto, debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo.

De este modo, se plantean distintas tipologías de obras de drenaje con diferentes dimensiones hasta dar con las soluciones más satisfactorias, que se resumen a continuación:

T=25 años

Q_T	OBRA DE DRENAJE		Q_{CH}	*Calado*	*VELOCIDAD a*		Q_T/Q_{CH}
	Nombre	Sección		*calado y*	*sección llena*		
				y	V_y	V_P	
(m³/s)			*(m³/s)*	*(m)*	*(m/s)*	*(m/s)*	*(%)*
0.242	VA-01	*10x0.2*	1.436	*0.103*	*0.920*	*1.436*	*16.9%*
1.364	VA-02	*10x0.2*	1.436	*0.196*	*1.417*	*1.436*	*95.0%*

Donde:

ODT	Obra de drenaje Transversal. Tubos de hormigón armado.
VA	Drenaje mediante Vado inundable
□[nxn]	OD tipo marco con dimensiones interiores ancho *n* x alto *n*
Ønnn	OD tipo tubo con diámetro interior *nnn* mm

Las obras de drenaje se han limitado al 85% de su capacidad para asegurar que trabajan en régimen libre y no en carga.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Anejo 06. Estudio de Gestión de Residuos de Demolición y Construcción

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO PEDRAZA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 3
2.1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002) 3
2.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD 7
2.3 PREVENCIÓN DE RESIDUOS 8
2.4 SEPARACIÓN DE RESIDUOS 9
2.5 GESTIÓN DE RESIDUOS 10
2.6 REUTILIZACIÓN 10
2.7 VALORIZACIÓN 11
2.8 ELIMINACIÓN 11
2.9 DESTINO RCD 12
2.10 VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 13

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto presentar el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) que se prevé serán generados en la ejecución de las obras del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal, en la provincia de Teruel.

Dicho estudio es exigido por la ley 7/2022 por el que se regula la producción y gestión de los residuos y suelos contaminados.

2 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	17	***Residuos de la construcción y demolición.***
	17 01	**Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos**
X	17 01 01	Hormigón
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
	17 02	**Madera, vidrio y plástico**
X	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
X	17 02 03	Plástico
	17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	17 03	**Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados**
	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
	17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04	**Metales (incluidas sus aleaciones)**
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	17 05	**Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje**
	17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
X	17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06	**Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto**
	17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
	17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6)
	17 08	**Materiales de construcción a partir de yeso**
	17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
	17 09	**Otros residuos de construcción y demolición**
	17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
	17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
	15	***Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría***
	15 01	**Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)**
X	15 01 01	Envases de papel y cartón
X	15 01 02	Envases de plástico
	15 01 03	Envases de madera

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
X	15 01 04	Envases metálicos
X	15 01 05	Envases compuestos
	15 01 06	Envases mezclados
	15 01 07	Envases de vidrio
	15 01 09	Envases textiles
	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
	15 02	**Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras**
X	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
X	15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02
	13	***Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)***
	13 01	**Residuos de aceites hidráulicos**
	13 01 09*	Aceites hidráulicos minerales clorados
	13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados
	13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos
	13 01 12*	Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables
	13 02	**Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes**
	13 02 04*	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
X	13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 07	**Residuos de combustibles líquidos**
X	13 07 01*	Fuel oil y gasóleo
	13 07 02*	Gasolina
	13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
	16	***Residuos no especificados en otro capítulo de la lista***
	16 01	**Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08)**
X	16 01 03	Neumáticos fuera de uso
X	16 01 07*	Filtros de aceite
X	16 01 13*	Líquidos de frenos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	16 01 14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas
	16 01 15	Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14
	16 06	**Pilas y acumuladores**
	16 06 01*	Baterías de plomo
	16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd
	16 07	**Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13)**
	16 07 08*	Residuos que contienen hidrocarburos
	16 07 09*	Residuos que contienen otras sustancias peligrosas
	16 07 99	Residuos no especificados en otra categoría
	20	***Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente***
	20 01	**Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)**
	20 01 01	Papel y cartón
	20 01 02	Vidrio
	20 01 08	Residuos biodegradables
	20 01 13*	Disolventes
	20 01 39	Plásticos
	20 01 40	Metales

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

Se propone realizar una estimación del volumen total de residuos generados, mediante la asignación de un 0,2% de volumen sobre la superficie construida. Este valor se ha obtenido de otros estudios de residuos de similares características. El contratista podrá utilizar durante la redacción del plan de RCD, cualquier otro método de cálculo, de reconocido prestigio, siempre que sea aprobado por la Dirección facultativa de la obra.

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS		
Superficie Construida total	41.424,00	m²
RCD's previstos	0,002	m³/m²
Volumen de RCD's	82,85	m³

Para estimar el volumen previsto de cada residuo identificado anteriormente, se toma un porcentaje en volumen basado en la composición residuos media que llega a vertedero, según fuentes contrastadas en el Plan Nacional de Residuos.

RESIDUO RCD	VOLUMEN		DENSIDAD	MASA
	(%)	*(m³)*	*(t/m³)*	*(t)*
RCD's: Naturaleza no pétrea		**60,48**		**57,50**
Asfaltos-Bituminosos	2,0%	1,66	1,50	2,49
Madera	15,0%	12,43	0,60	7,46
Metales y sus aleaciones	15,0%	12,43	1,50	18,64
Papel y cartón	15,0%	12,43	0,90	11,18
Plástico	13,0%	10,77	0,60	6,46
Vidrio	3,0%	2,49	1,20	2,98
Otros	10,0%	8,28	1,00	8,28
RCD's: Naturaleza pétrea		**22,20**		**30,82**
Arena, grava y otros áridos	10,0%	8,28	1,20	9,94
Hormigón	10,0%	8,28	1,50	12,43
Materiales de yesos	0,0%	0,00	1,50	0,00
Otros	6,8%	5,63	1,50	8,45
RCD: Potencialmente peligrosos	0,2%	**0,17**	1,00	**0,17**
RCD's TOTAL		**82,85 m3**		**88,48 t**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2.3 PREVENCIÓN DE RESIDUOS

NO	SI	MEDIDA PREVENCIÓN / REDUCCIÓN
	X	Separación de residuos en origen (en obra)
	X	Inventario de residuos peligrosos (si los hay)
	X	Separación de residuos biodegradables (basura orgánica)
	X	Nombramiento de responsable de prevención / reducción de residuos.
	X	Utilización de materiales prefabricados (elementos de hormigón, bloques prefabricados…)
	X	Utilización de materiales con mayor vida útil o que favorezcan su reutilización, reciclado, etc.
	X	Evitar derrames, fugas, roturas de material o inservible mediante un control de calidad.
X		Posibilidad de utilizar el material sobrante o No válido en otra obra o uso distinto.
	X	Control y medición de unidades de obra durante la recepción del material.
	X	Utilización de envases y embalajes reciclables de materiales para la construcción.
	X	Implantación de medidas de vigilancia y control de vertidos incontrolados.
	X	Otras a incluir por el poseedor de residuos (constructor)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2.4 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

El poseedor de residuos deberá proceder a su separación en fracciones, cuando se prevea que los residuos superen las siguientes cantidades:

RESIDUO RCD	PREVISTO (t)	LÍMITE (t)
Madera	8	1 t
Metales y sus aleaciones	19	2 t
Papel y cartón	12	0,5 t
Plástico	7	0,5 t
Vidrio	3	1 t
Hormigón	13	80 t
Ladrillos, tejas y material cerámico	0	40 t

Según la estimación de volumen de residuos RCD's realizada, se deberán tomar medidas de separación para cada fracción identificada en la tabla, que deberán ser confirmadas o modificadas por el poseedor de residuos.

NO	SI	MEDIDA SEPARACIÓN
X		Eliminación previa de materiales desmontables (solo en caso de demolición)
X		Utilización de contenedores de gran volumen para RCD's (solo en caso de demolición)
X		Recogida de RCD's en obra (todo mezclado)
	X	Separación de residuos peligrosos RRPP's (si los hay)
	X	Acondicionamiento de zonas en obra para efectuar la separación de RCD's
	X	Nombramiento de responsable en obra de controlar y supervisar la separación de RCD's
	X	Utilización de contenedores públicos para residuos biodegradables (si los hay)
	X	Utilización de envases / sacos de 1 m³ para separación de RCD's
	X	Identificación de residuos mediante etiquetas o símbolos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

2.5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Los RCD's generados durante la ejecución de la obra se gestionarán mediante alguna de las operaciones siguientes (reutilización, valorización o eliminación). Estas medidas deberán ser confirmadas o modificadas por el poseedor de residuos.

2.6 REUTILIZACIÓN

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de reutilización
X		Previsión de reutilización en la misma obra o en otro emplazamiento externo
X		Reutilización de mezclas bituminosas en otras obras
	X	Reutilización de arena y grava en áridos reciclados o urbanización
X		Reutilización de ladrillos triturados o deteriorados en otras obras
X		Reutilización de material cerámico en otras obras
X		Reutilización de materiales NO pétreos: madera, yeso, vidrio en otras obras
X		Reutilización de materiales metálicos en otras obras

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2.7 VALORIZACIÓN

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
X		Valorización en la misma obra
	X	Entrega a gestor de RCD's autorizado
X		Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
X		Recuperación o regeneración de disolventes
	X	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (basuras)
	X	Reciclado o recuperación de compuestos metálicos en fundiciones o similar
	X	Reciclado o recuperación de hormigones, gravas y arenas para hormigón nuevo, material de base en carreteras, sellado de vertederos…
	X	Reciclado o recuperación de mezclas bituminosas en plantas de asfalto
X		Regeneración de ácidos o bases
X		Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura

2.8 ELIMINACIÓN

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de eliminación
	X	Depósito de RCD's en vertedero autorizado de residuos inertes
	X	Depósito en vertedero de residuos peligrosos
X		Eliminación de RCD's en incinerador

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2.9 DESTINO RCD

Se aporta una tabla resumen donde se refleja la salida / gestión que se propone dar a cada RCD identificado y cuantificado anteriormente. Constituye una propuesta que deberá ser confirmada por el poseedor de residuos.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO	DESTINO
17 01 01	Hormigón	Valorización (reciclado)	Fabricación hormigón nuevo
17 01 01	Madera	Valorización (reciclado)	Valorización como combustible
17 02 02	Vidrio	Valorización (reciclado)	Depósito en vertedero
17 02 03	Plástico	Valorización (reciclado)	Servicio recogida basuras
17 03 02	Mezclas bituminosas	Valorización (reciclado)	Fabricación de asfaltos
17 04 02	Aluminio	Valorización (reciclado)	Utilización en obras externas
17 04 05	Hierro y acero	Valorización (reciclado)	Utilización en obras externas
17 05 04	Tierra y piedras	Valorización (reutilización)	Utilización en obras externas
17 06 04	Materiales de aislamiento	Valorización (reciclado)	Utilización en obras externas
17 08 02	Materiales de yeso	Sin tratamiento	Depósito en vertedero
20 01 21*	Tubos fluorescentes	Valorización (reciclado)	Gestor de Residuos Peligrosos
20 02 01	Residuos biodegradables	Valorización (reciclado)	Servicio recogida basuras
15 01 01	Envases de papel y cartón	Valorización (reciclado)	Servicio recogida basuras
15 02 03	Absorbentes	Valorización (reciclado)	Depósito en vertedero

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2.10 VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

RESIDUO RCD	CANTIDAD (Tn)	UNITARIO (€/Tn)	TOTAL (€)
RCD's: Naturaleza no pétrea			
Asfaltos-Bituminosos	2,49	10,00	24,85 €
Madera	7,46	12,00	89,48 €
Metales y sus aleaciones	18,64	35,00	652,43 €
Papel y cartón	11,18	25,00	279,61 €
Plástico	6,46	20,00	129,24 €
Vidrio	2,98	20,00	59,65 €
Otros	8,28	15,00	124,27 €
RCD's: Naturaleza pétrea			
Arena, grava y otros áridos	9,94	1,81	17,99 €
Hormigón	12,43	15,00	186,41 €
Materiales de yesos	0,00	15,00	0,00 €
Otros	8,45	15,00	126,76 €
RCD: Potencialmente peligrosos	0,17	450,00	74,56 €
Presupuesto total RCD's =			**1.765,26 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Anejo 08. Descripción del Aerogenerador

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Restricted
Document no.: 0067-7067 V10
2019-08-27

Performance Specification

V150-4.0/4.2 MW 50/60 Hz



Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

Table of contents

1 GENERAL DESCRIPTION 5

2 TYPE APPROVALS AND AVAILABLE HUB HEIGHTS 5

3 OPERATIONAL ENVELOPE AND PERFORMANCE GUIDELINES 5

3.1 CLIMATE AND SITE CONDITIONS 5
3.1.1 Complex Terrain 6
3.1.2 Altitude 6
3.1.3 Wind Power Plant Layout 7
3.2 OPERATIONAL ENVELOPE – WIND 7
3.3 OPERATIONAL ENVELOPE – CONDITIONS FOR POWER CURVE AND CT VALUES (AT HUB HEIGHT) 8
3.4 SOUND MODES 8
3.5 LOAD MODES 9

4 DRAWINGS 10

4.1 STRUCTURAL DESIGN – ILLUSTRATION OF OUTER DIMENSIONS 10

5 GENERAL RESERVATIONS, NOTES AND DISCLAIMERS 11

6 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, MODE 0/0-0S 12

6.1 POWER CURVES, MODE 0/0-0S 12
6.2 CT VALUES, MODE 0/0-0S 13
6.3 SOUND CURVES, MODE 0/0-0S 14

7 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 15

7.1 POWER CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 15
7.2 CT VALUES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 16
7.3 SOUND CURVES, POWER OPTIMIZED MODE PO1/PO1-0S 17

8 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD MODE LO1 18

8.1 POWER CURVES, LOAD MODE LO1 18
8.2 CT VALUES, LOAD MODE LO1 19
8.3 SOUND CURVES, LOAD MODE LO1 20

9 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, LOAD MODE LO2 21

9.1 POWER CURVES, LOAD MODE LO2 21
9.2 CT VALUES, LOAD MODE LO2 22
9.3 SOUND CURVES, LOAD MODE LO2 23

10 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 24

10.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 24
10.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 25
10.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO1 26

11 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 27

11.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 27
11.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 28
11.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO2 29

12 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO3 30

12.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO3 30
12.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO3 31
12.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO3 32

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

13 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 33

13.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 33
13.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 34
13.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO11 35

14 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 36

14.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 36
14.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 37
14.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO12 38

15 POWER CURVES, CT VALUES AND SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 39

15.1 POWER CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 39
15.2 CT VALUES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 40
15.3 SOUND CURVES, SOUND OPTIMIZED MODE SO13 41

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

Recipient acknowledges that (i) this Performance Specification is provided for recipient's information only, and, does not create or constitute a warranty, guarantee, promise, commitment, or other representation (Commitment) by Vestas Wind Systems or any of its affiliated or subsidiary companies (Vestas), all of which are disclaimed by Vestas and (ii) any and all Commitments by Vestas to recipient as to this Performance Specification (or any of the contents herein) are to be contained exclusively in signed written contracts between recipient and Vestas, and not within this document.

See general reservations, notes and disclaimers (including, Section 5, p. 11) to this Performance Specification.

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

1 General Description

The Vestas V150-4.0/4.2 MW wind turbine is a pitch regulated upwind turbine with active yaw and a three-blade rotor. The Vestas V150-4.0/4.2 MW turbine has a rotor diameter of 150 m and a rated power of 4.0 MW.

Vestas offers an optional Power Optimized (PO) mode at 4.2 MW for the V150-4.0 MW variant.

2 Type Approvals and Available Hub Heights

The standard turbine is type certified according to the certification standards and available hub heights listed below:

Certification	Wind Class	Hub Height		
Tower type		**Standard**	**Large diameter (split)**	**Large diameter (non-split) (1)**
IEC61400-22	IEC IIIB/IEC S	105 m		155 m
DIBt 2012	WZ2(S), GK2	123 m	145 / 166 m	

Table 2-1: Type approval data and available hub heights

(1): These towers require special transport conditions as the bottom diameter is above 5 m and are not available as standard to the US/Canadian market but can be evaluated on a case-by-case basis.

The hub height can be increased by up to 3 m by use of raised foundation. Use of raised foundation is subject to site-specific evaluation and is not available for all soil conditions.

3 Operational Envelope and Performance Guidelines

Actual climate and site conditions have many variables and should be considered in evaluating actual turbine performance. The design and operating parameters set forth in this section do not constitute warranties, guarantees, or representations as to turbine performance at actual sites.

3.1 Climate and Site Conditions

The standard turbine is designed for the wind climate conditions listed below. Values refer to hub height.

Wind Climate	**IEC IIB**	**IEC S**
Hub Height	**105/155m**	**105/155m**
Power Rating	**4.0MW**	**4.2MW**
Extr Wind Speed (10 min average), V_{50}	37.5 m/s	37.5 m/s
Survival Wind Speed (3 s gust), V_{e50}	52.5 m/s	52.5 m/s
Turbulence Intensity, I_{V50}	11%	11%

Table 3-1: Extreme design parameters – IEC

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

Wind Climate	IEC IIIB	IEC S
Hub Height	**105/155m**	**105/155m**
Power Rating	**4.0MW**	**4.2MW**
Wind Speed (10 min average), V_{ave}	7.5 m/s	7.0 m/s
Weibull Scale Factor, *C*	8.5 m/s	7.9 m/s
Weibull Shape Factor, *k*	2.0	2.0
I_{ref} acc. to IEC 61400-1	0.14	0.14
Turbulence Intensity acc. to IEC 61400-1, Including Wind Farm Turbulence (@15 m/s) I_{90} (90% quantile)	15.7%	15.7%
Wind Shear, *α*	0.20	0.20
Inflow Angle (vertical)	8°	8°

Table 3-2: Average design parameters – IEC

Wind Climate	WZ2(S)	WZ2(S)	WZ2(S)	WZ2(S)	WZ2(S)	WZ2(S)
Hub Height	**123 m**	**123 m**	**145 m**	**145 m**	**166 m**	**166 m**
Power Rating	**4.0MW**	**4.2MW**	**4.0MW**	**4.2MW**	**4.0MW**	**4.2MW**
Extr Wind Speed (10 min average), V_{50}	37.45 m/s	37.45 m/s	37.50 m/s	37.50 m/s	37.50 m/s	37.50 m/s
Survival Wind Speed (3 s gust), V_{e50}	52.43 m/s	52.43 m/s	52.50 m/s	52.50 m/s	52.50 m/s	52.50 m/s
Turbulence intensity, $I_{v(z)}$	12.7%	12.7%	12.4%	12.4%	12.1%	12.1%

Table 3-3: Extreme design parameters – DIBt

Wind Climate	WZ2(S)	WZ2(S)	WZ2(S)	WZ2(S)	WZ2(S)	WZ2(S)
Hub Height	**123 m**	**123 m**	**145 m**	**145 m**	**166 m**	**166 m**
Power Rating	**4.0MW**	**4.2MW**	**4.0MW**	**4.2MW**	**4.0MW**	**4.2MW**
Wind Speed (10 min average), V_{ave}	7.4 m/s	7.0 m/s	7.5 m/s	7.0 m/s	7.05 m/s	7.0 m/s
I_{ref} acc. to IEC 61400-1	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Turbulence Intensity, I_{90} (90% quant.)	15.7%	15.7%	15.7%	15.7%	15.7%	15.7%

Table 3-4: Average design parameters – DIBt

3.1.1 Complex Terrain

Classification of complex terrain according to IEC 61400-1:2005 Chapter 11.2. For sites classified as complex, appropriate measures are to be included in site assessment. Positioning of each turbine must be verified via Vestas Site Check.

3.1.2 Altitude

The turbine is designed for use at altitudes up to 1000 m above sea level as standard and optional up to 2000 m above sea level.

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

3.1.3 Wind Power Plant Layout

Turbine spacing is to be evaluated site-specifically. Spacing below two rotor diameters (2D) may require sector-wise curtailment.

NOTE

As evaluation of climate and site conditions is complex, consult Vestas for every project. If conditions exceed the above parameters, Vestas must be consulted.

3.2 Operational Envelope – Wind

Values refer to hub height and are determined by the sensors and control system of the turbine.

Wind Climate	**IEC IIIB/ IEC S**
Hub Height	**105 / 155 m**
Cut-In, V_{in}	3 m/s
Cut-Out (10 min exponential avg.), V_{out}	24.5 m/s
Re-Cut In (10 min exponential avg.)	22.5 m/s

Table 3-5: Operational envelope – wind – IEC

Wind climate	**WZ2(S)**
Hub height	**123 / 145 / 166 m**
Cut-In, V_{in}	3 m/s
Cut-Out (10 min exponential avg.), V_{out}	24.5 m/s
Re-Cut In (10 min exponential avg.)	22.5 m/s

Table 3-6: Operational envelope – wind – DIBt

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

3.3 Operational Envelope – Conditions for Power Curve and Ct Values (at Hub Height)

Consult Section 6 and following sections, p. 12 for power curves and C_t values.

Conditions for Power Curve and C_t Values (at Hub Height)	
Wind Shear, *α*	0.00-0.30 (10 minute average)
Turbulence Intensity, *I*	6-12% (10 minute average)
Blades	Clean
Rain	No
Ice/Snow on Blades	No
Leading Edge	No damage
Terrain	IEC 61400-12-1
Inflow Angle (Vertical)	0 ±2°
Grid Voltage	Nominal Voltage ±2.5%
Grid Frequency	Nominal Frequency ±0.5 Hz
Grid Active Power (LV-side)	Per tabulated values in Section 6 and following sections
Grid Reactive Power (LV-side)	Power Factor 1.0

Table 3-7: Conditions for power curve and Ct values

3.4 Sound Modes

The sound modes listed below are available for the turbine.

Sound modes			
Mode No.	**Maximum Sound Level**	**Serrated trailing edges**	**Available hub heights**
0	104.9 dBA	Yes (standard)	105 / 123 / 145 / 155 / 166 m
0-0S	108.0 dBA	No (option)	105 / 123 / 145 / 155 / 166 m
PO1	104.9 dBA	Yes (standard)	105 / 123 / 145 / 155 / 166 m
PO1-0S	108.0 dBA	No (option)	105 / 123 / 145 / 155 / 166 m

Table 3-8: Available sound performance

NOTE The turbine is as standard equipped with serrated trailing edges on the blades. Optionally, Mode 0-0S can be offered without serrated trailing edges mounted on the blades.

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

In addition, Sound Optimized (SO) modes as listed below are available as options for the turbine.

Sound Optimized (SO) modes			
Mode No.	**Maximum Sound Level**	**Serrated trailing edges**	**Available hub heights**
SO1	103.4 dBA	Yes	105 / 123 / 155 / 166 m
SO2	102.0 dBA	Yes	105 / 123 / 166 m
SO3	99.5 dBA	Yes	105 / 123 / 145 / 155 / 166 m
SO11	99.2 dBA	Yes	105 m
SO12	99.9 dBA	Yes	105 m
SO13	97.0 dBA	Yes	105 m

Table 3-9: Available Sound Optimized modes

NOTE Sound Optimized (SO) modes are only available with serrated trailing edges on the blades. For further details on sound performance and in case of specific requests for sound modes per tower, please contact Vestas Wind Systems A/S.

3.5 Load Modes

The Load Optimized (LO) modes listed below are available for the turbine.

Load Optimized (LO) modes				
Mode No.	**Power**	**Maximum Sound Level**	**Serrated trailing edges**	**Available hub heights**
LO1	3.8 MW	104.9 dBA	Yes	105 / 123 / 145 / 155 / 166 m
LO2	3.6 MW	104.9 dBA	Yes	105 / 123 / 155 / 166 m

Table 3-10: Available Load Optimized modes

NOTE Load Optimized (LO) modes are only available with serrated trailing edges mounted on the blades.

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

4 Drawings

4.1 Structural Design – Illustration of Outer Dimensions

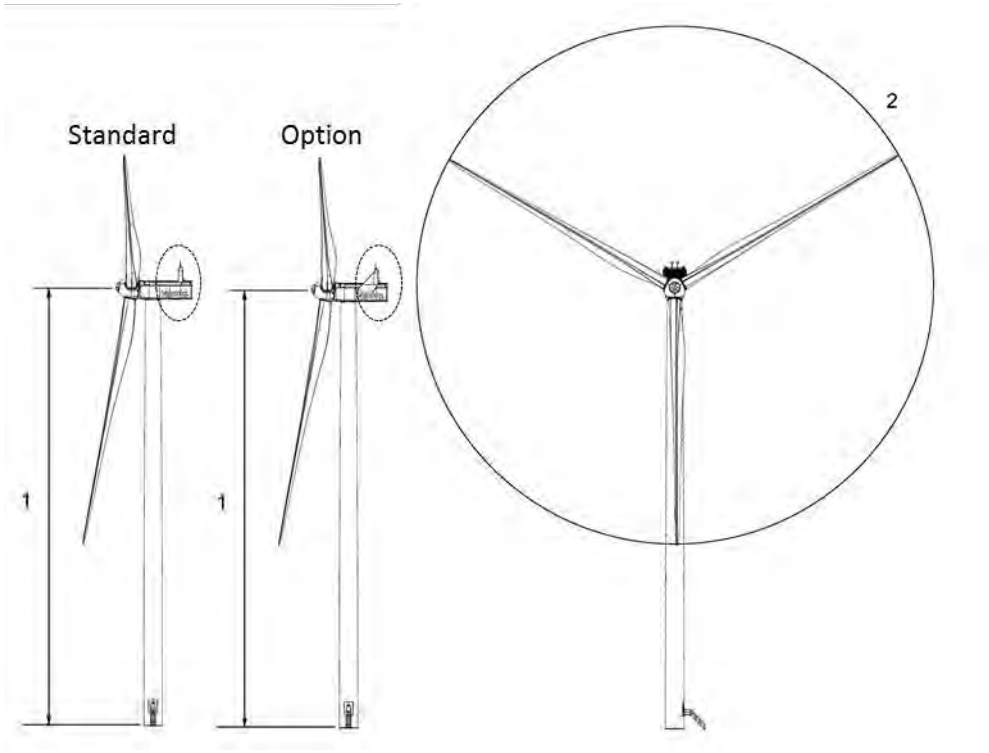


Figure 4-1: Illustration of outer dimensions – structure.

1 Hub height:
105/123/145/155/166 m

2 Diameter:
150 m

NOTE The turbine to the right is shown with side panels on the cooler top (Option).

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

5 General Reservations, Notes and Disclaimers

- © 2017 Vestas Wind Systems A/S. This document is created by Vestas Wind Systems A/S and/or its affiliates and contains copyrighted material, trademarks, and other proprietary information. All rights reserved. No part of the document may be reproduced or copied in any form or by any means – such as graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, taping, or information storage and retrieval systems – without the prior written permission of Vestas Wind Systems A/S. The use of this document is prohibited unless specifically permitted by Vestas Wind Systems A/S. Trademarks, copyright or other notices may not be altered or removed from the document.
- The performance specifications described in this document apply to the current version of the V150-4.0/4.2 MW wind turbine. Updated versions of the V150-4.0/4.2 MW wind turbine, which may be manufactured in the future, may differ from these performance specifications. In the event that Vestas supplies an updated version of the V150-4.0/4.2 MW wind, Vestas will provide an updated performance specification applicable to the updated version.
- All listed start/stop parameters (e.g. wind speeds) are equipped with hysteresis control. This can, in certain borderline situations, result in turbine stops even though the ambient conditions are within the listed operation parameters.
- This document, Performance Specification, is not an offer for sale, and does not contain any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and sound (including, without limitation, the power curve and sound verification method). Any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and sound (including, without limitation, the power curve and sound verification method) must be agreed to separately in writing.

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

6 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Mode 0/0-0S

6.1 Power Curves, Mode 0/0-0S

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**81**	51	54	56	59	62	65	67	70	73	75	78	84	86
3.5	**172**	122	127	131	136	140	145	149	154	158	163	167	176	181
4.0	**285**	210	217	223	230	237	244	251	258	264	271	278	291	298
4.5	**424**	317	327	337	346	356	366	375	385	395	404	414	433	443
5.0	**596**	451	464	477	491	504	517	530	543	557	570	583	609	622
5.5	**808**	615	632	650	668	685	703	720	738	755	773	790	825	843
6.0	**1061**	811	834	857	880	902	925	948	970	993	1016	1039	1084	1107
6.5	**1360**	1043	1072	1101	1130	1159	1187	1216	1245	1274	1303	1331	1388	1417
7.0	**1711**	1316	1352	1388	1424	1460	1496	1532	1568	1604	1639	1675	1746	1781
7.5	**2102**	1626	1670	1714	1758	1802	1845	1888	1931	1974	2017	2060	2145	2187
8.0	**2548**	1982	2034	2087	2139	2191	2242	2294	2345	2396	2447	2497	2597	2647
8.5	**3021**	2376	2437	2498	2559	2620	2679	2737	2796	2854	2910	2966	3075	3129
9.0	**3471**	2795	2861	2927	2993	3059	3119	3180	3241	3302	3358	3414	3522	3574
9.5	**3788**	3188	3255	3321	3388	3455	3509	3563	3617	3671	3710	3749	3816	3844
10.0	**3937**	3553	3607	3660	3714	3767	3798	3829	3860	3891	3906	3922	3946	3956
10.5	**3982**	3814	3842	3869	3897	3925	3936	3946	3957	3968	3973	3977	3985	3988
11.0	**3999**	3957	3965	3973	3981	3989	3991	3993	3995	3997	3998	3999	4000	4000
11.5	**4000**	3991	3993	3995	3997	3999	3999	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000
12.0	**4000**	3999	3999	3999	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
12.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
13.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
13.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
14.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
14.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
15.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
15.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
16.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
16.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
17.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
17.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
18.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
18.5	**3996**	3996	3996	3996	3996	3996	3996	3996	3996	3996	3996	3996	3996	3996
19.0	**3971**	3971	3971	3971	3971	3971	3971	3971	3971	3971	3971	3971	3971	3971
19.5	**3896**	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896	3896
20.0	**3773**	3773	3773	3773	3773	3773	3773	3773	3773	3773	3773	3773	3773	3773
20.5	**3613**	3612	3612	3612	3612	3612	3612	3613	3613	3613	3613	3613	3613	3613
21.0	**3416**	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416	3416
21.5	**3191**	3190	3190	3190	3190	3191	3191	3191	3191	3191	3191	3191	3191	3191
22.0	**2929**	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2929	2929	2929	2929
22.5	**2657**	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657
23.0	**2377**	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377
23.5	**2085**	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085
24.0	**1795**	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795
24.5	**1570**	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570

Table 6-1: Power curve, Mode 0/0-0S

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

6.2 Ct Values, Mode 0/0-0S

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.886**	0.890	0.890	0.890	0.889	0.889	0.888	0.888	0.888	0.887	0.887	0.886	0.886	0.885
3.5	**0.845**	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.845
4.0	**0.828**	0.827	0.827	0.827	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828
4.5	**0.825**	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.825	0.825	0.825	0.824
5.0	**0.820**	0.824	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.822	0.821	0.821	0.821	0.820	0.820	0.819
5.5	**0.817**	0.821	0.820	0.820	0.820	0.819	0.819	0.819	0.818	0.818	0.818	0.817	0.817	0.816
6.0	**0.813**	0.818	0.817	0.817	0.816	0.816	0.816	0.815	0.815	0.814	0.814	0.813	0.812	0.812
6.5	**0.808**	0.814	0.814	0.813	0.813	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.807	0.807
7.0	**0.807**	0.813	0.813	0.812	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.808	0.806	0.806
7.5	**0.799**	0.809	0.808	0.807	0.806	0.805	0.804	0.803	0.803	0.802	0.801	0.800	0.798	0.797
8.0	**0.791**	0.804	0.803	0.802	0.801	0.800	0.799	0.798	0.796	0.795	0.793	0.792	0.789	0.787
8.5	**0.764**	0.803	0.800	0.798	0.796	0.793	0.789	0.786	0.782	0.779	0.774	0.769	0.760	0.755
9.0	**0.703**	0.773	0.767	0.761	0.755	0.749	0.743	0.736	0.730	0.723	0.716	0.710	0.696	0.689
9.5	**0.617**	0.712	0.705	0.698	0.690	0.683	0.674	0.665	0.657	0.648	0.638	0.628	0.607	0.596
10.0	**0.523**	0.649	0.639	0.629	0.618	0.608	0.596	0.584	0.572	0.560	0.548	0.536	0.512	0.500
10.5	**0.439**	0.576	0.563	0.550	0.537	0.523	0.510	0.498	0.485	0.472	0.461	0.450	0.429	0.419
11.0	**0.372**	0.500	0.486	0.472	0.458	0.444	0.433	0.422	0.411	0.399	0.390	0.381	0.363	0.355
11.5	**0.319**	0.426	0.414	0.402	0.390	0.379	0.369	0.360	0.351	0.341	0.334	0.326	0.312	0.305
12.0	**0.277**	0.366	0.356	0.346	0.336	0.326	0.319	0.311	0.303	0.296	0.289	0.283	0.271	0.265
12.5	**0.242**	0.317	0.309	0.301	0.293	0.284	0.278	0.271	0.265	0.259	0.253	0.248	0.238	0.233
13.0	**0.214**	0.278	0.271	0.264	0.257	0.250	0.245	0.239	0.234	0.228	0.223	0.219	0.210	0.206
13.5	**0.191**	0.246	0.240	0.234	0.228	0.222	0.217	0.212	0.208	0.203	0.199	0.195	0.187	0.183
14.0	**0.171**	0.219	0.214	0.209	0.203	0.198	0.194	0.190	0.185	0.181	0.178	0.174	0.167	0.164
14.5	**0.153**	0.196	0.192	0.187	0.182	0.178	0.174	0.170	0.167	0.163	0.160	0.157	0.151	0.148
15.0	**0.139**	0.177	0.173	0.169	0.164	0.160	0.157	0.154	0.150	0.147	0.144	0.141	0.136	0.134
15.5	**0.126**	0.160	0.156	0.153	0.149	0.145	0.142	0.139	0.136	0.133	0.131	0.128	0.124	0.121
16.0	**0.115**	0.145	0.142	0.139	0.135	0.132	0.129	0.127	0.124	0.121	0.119	0.117	0.113	0.111
16.5	**0.105**	0.133	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.116	0.113	0.111	0.109	0.107	0.103	0.101
17.0	**0.096**	0.121	0.119	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.102	0.100	0.098	0.095	0.093
17.5	**0.089**	0.112	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.093	0.091	0.088	0.086
18.0	**0.082**	0.103	0.101	0.099	0.097	0.094	0.092	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.081	0.080
18.5	**0.076**	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.078	0.075	0.074
19.0	**0.070**	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068
19.5	**0.064**	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062
20.0	**0.058**	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
20.5	**0.052**	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.054	0.053	0.051	0.050
21.0	**0.046**	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.048	0.047	0.045	0.045
21.5	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
22.0	**0.036**	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035
22.5	**0.031**	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
23.0	**0.027**	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
23.5	**0.023**	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022
24.0	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
24.5	**0.017**	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016

Table 6-2: C_t values, Mode 0/0-0S

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

6.3 Sound Curves, Mode 0/0-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m^3**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0 (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0-0S (Blades without serrated trailing edge)**
3	91.1	93.4
4	91.3	94.0
5	93.2	97.1
6	96.4	100.5
7	99.9	103.8
8	103.3	106.6
9	104.9	108.0
10	104.9	108.0
11	104.9	108.0
12	104.9	108.0
13	104.9	108.0
14	104.9	108.0
15	104.9	108.0
16	104.9	108.0
17	104.9	108.0
18	104.9	108.0
19	104.9	108.0
20	104.9	108.0

Table 6-3: Sound curves, Mode 0/0-0S

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

7 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

7.1 Power Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**81**	51	54	56	59	62	65	67	70	73	76	78	84	86
3.5	**172**	122	127	131	136	140	145	149	154	158	163	167	176	181
4.0	**285**	210	217	223	230	237	244	251	258	264	271	278	291	298
4.5	**424**	317	327	337	346	356	366	375	385	395	404	414	433	443
5.0	**596**	451	464	477	491	504	517	530	543	557	570	583	609	622
5.5	**808**	615	632	650	668	685	703	720	738	755	773	790	825	843
6.0	**1061**	811	834	857	880	902	925	948	971	993	1016	1039	1084	1106
6.5	**1360**	1043	1072	1101	1130	1159	1187	1216	1245	1274	1302	1331	1388	1417
7.0	**1711**	1316	1352	1388	1424	1461	1496	1532	1568	1604	1639	1675	1746	1781
7.5	**2102**	1626	1670	1714	1758	1802	1845	1888	1931	1975	2017	2060	2145	2187
8.0	**2548**	1982	2034	2086	2138	2191	2242	2294	2345	2397	2447	2497	2598	2648
8.5	**3021**	2376	2437	2498	2559	2620	2679	2737	2796	2854	2910	2966	3075	3129
9.0	**3471**	2795	2860	2926	2992	3058	3119	3180	3241	3302	3359	3415	3523	3576
9.5	**3820**	3189	3255	3322	3388	3454	3511	3569	3626	3683	3728	3774	3858	3896
10.0	**4047**	3554	3614	3674	3733	3793	3835	3878	3920	3963	3991	4019	4067	4087
10.5	**4146**	3852	3894	3936	3978	4020	4043	4066	4089	4112	4124	4135	4153	4160
11.0	**4192**	4065	4086	4108	4129	4151	4158	4166	4174	4182	4185	4189	4194	4196
11.5	**4199**	4157	4164	4172	4179	4187	4189	4192	4195	4197	4198	4199	4200	4200
12.0	**4200**	4187	4190	4193	4195	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200
12.5	**4200**	4198	4199	4199	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
13.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
13.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
14.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
14.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
15.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
15.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
16.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
16.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
17.0	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
17.5	**4200**	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
18.0	**4163**	4163	4163	4163	4163	4163	4163	4163	4163	4163	4163	4163	4163	4163
18.5	**4081**	4081	4081	4081	4081	4081	4081	4081	4081	4081	4081	4081	4081	4081
19.0	**3998**	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998
19.5	**3898**	3897	3897	3897	3897	3898	3898	3898	3898	3898	3898	3898	3898	3898
20.0	**3774**	3773	3773	3773	3773	3774	3774	3774	3774	3774	3774	3774	3774	3774
20.5	**3613**	3612	3612	3612	3612	3612	3612	3613	3613	3613	3613	3613	3613	3613
21.0	**3416**	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3416	3416
21.5	**3190**	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190
22.0	**2929**	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929	2929
22.5	**2657**	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657
23.0	**2376**	2376	2376	2376	2376	2376	2376	2376	2376	2376	2376	2376	2376	2376
23.5	**2085**	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085
24.0	**1794**	1794	1794	1794	1794	1794	1794	1794	1794	1794	1794	1794	1794	1794
24.5	**1570**	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570

Table 7-1: Power curve, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

7.2 Ct Values, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.886**	0.890	0.890	0.890	0.889	0.889	0.888	0.888	0.888	0.887	0.887	0.886	0.886	0.885
3.5	**0.845**	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.846	0.846	0.845	0.845
4.0	**0.828**	0.827	0.827	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828
4.5	**0.825**	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.825	0.825	0.825	0.824
5.0	**0.820**	0.824	0.823	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.821	0.821	0.821	0.820	0.820	0.819
5.5	**0.817**	0.821	0.820	0.820	0.820	0.819	0.819	0.819	0.819	0.818	0.818	0.817	0.817	0.816
6.0	**0.813**	0.818	0.817	0.817	0.816	0.816	0.816	0.815	0.815	0.814	0.814	0.813	0.812	0.812
6.5	**0.808**	0.814	0.814	0.813	0.813	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.807	0.807
7.0	**0.807**	0.812	0.812	0.812	0.812	0.812	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.808	0.806	0.806
7.5	**0.799**	0.809	0.808	0.807	0.807	0.806	0.805	0.804	0.803	0.802	0.801	0.800	0.798	0.797
8.0	**0.791**	0.804	0.803	0.802	0.801	0.800	0.799	0.798	0.797	0.796	0.794	0.792	0.789	0.788
8.5	**0.765**	0.803	0.800	0.798	0.796	0.793	0.789	0.786	0.782	0.779	0.774	0.769	0.760	0.755
9.0	**0.703**	0.773	0.767	0.761	0.755	0.749	0.743	0.736	0.730	0.723	0.717	0.710	0.696	0.689
9.5	**0.624**	0.712	0.705	0.697	0.690	0.683	0.675	0.667	0.659	0.651	0.642	0.633	0.615	0.606
10.0	**0.541**	0.649	0.640	0.631	0.622	0.613	0.603	0.593	0.583	0.573	0.562	0.552	0.531	0.520
10.5	**0.460**	0.584	0.572	0.561	0.550	0.539	0.527	0.516	0.505	0.493	0.482	0.471	0.450	0.440
11.0	**0.392**	0.517	0.504	0.492	0.479	0.467	0.455	0.444	0.433	0.421	0.412	0.402	0.384	0.375
11.5	**0.336**	0.448	0.436	0.424	0.412	0.400	0.390	0.380	0.370	0.361	0.353	0.344	0.329	0.322
12.0	**0.291**	0.386	0.376	0.365	0.355	0.345	0.337	0.328	0.320	0.312	0.305	0.298	0.285	0.279
12.5	**0.255**	0.335	0.327	0.318	0.309	0.300	0.293	0.286	0.279	0.272	0.266	0.261	0.250	0.245
13.0	**0.225**	0.294	0.286	0.279	0.271	0.264	0.258	0.252	0.246	0.240	0.235	0.230	0.221	0.216
13.5	**0.200**	0.259	0.253	0.246	0.240	0.234	0.228	0.223	0.218	0.213	0.209	0.204	0.196	0.192
14.0	**0.179**	0.231	0.225	0.219	0.214	0.208	0.204	0.199	0.195	0.190	0.186	0.183	0.176	0.172
14.5	**0.161**	0.206	0.201	0.197	0.192	0.187	0.183	0.179	0.175	0.171	0.167	0.164	0.158	0.155
15.0	**0.145**	0.186	0.181	0.177	0.173	0.168	0.165	0.161	0.158	0.154	0.151	0.148	0.143	0.140
15.5	**0.132**	0.168	0.164	0.160	0.156	0.152	0.149	0.146	0.143	0.140	0.137	0.134	0.129	0.127
16.0	**0.120**	0.152	0.149	0.145	0.142	0.138	0.136	0.133	0.130	0.127	0.125	0.122	0.118	0.116
16.5	**0.110**	0.139	0.136	0.133	0.130	0.126	0.124	0.121	0.119	0.116	0.114	0.112	0.108	0.106
17.0	**0.101**	0.127	0.124	0.122	0.119	0.116	0.114	0.111	0.109	0.107	0.105	0.103	0.099	0.097
17.5	**0.093**	0.117	0.115	0.112	0.110	0.107	0.105	0.103	0.101	0.099	0.097	0.095	0.092	0.090
18.0	**0.085**	0.107	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.089	0.087	0.084	0.083
18.5	**0.078**	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.081	0.079	0.076	0.075
19.0	**0.070**	0.088	0.086	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.072	0.069	0.068
19.5	**0.064**	0.080	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062
20.0	**0.058**	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056
20.5	**0.052**	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.054	0.053	0.051	0.050
21.0	**0.046**	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.048	0.047	0.045	0.045
21.5	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
22.0	**0.036**	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035
22.5	**0.031**	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
23.0	**0.027**	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
23.5	**0.023**	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022
24.0	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
24.5	**0.017**	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016

Table 7-2: C_t values, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

7.3 Sound Curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**	
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1 (Blades with serrated trailing edge)**	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Power Optimized Mode PO1-0S (Blades without serrated trailing edge)**
3	91.1	93.4
4	91.3	94.0
5	93.2	97.1
6	96.4	100.5
7	99.9	103.8
8	103.3	106.6
9	104.9	108.0
10	104.9	108.0
11	104.9	108.0
12	104.9	108.0
13	104.9	108.0
14	104.9	108.0
15	104.9	108.0
16	104.9	108.0
17	104.9	108.0
18	104.9	108.0
19	104.9	108.0
20	104.9	108.0

Table 7-3: Sound curves, Power Optimized Mode PO1/PO1-0S

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

8 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Mode LO1

8.1 Power Curves, Load Mode LO1

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**81**	51	54	56	59	62	65	67	70	73	75	78	84	86
3.5	**172**	122	127	131	136	140	145	149	154	158	163	167	176	181
4.0	**285**	210	217	223	230	237	244	251	258	264	271	278	291	298
4.5	**424**	317	327	337	346	356	366	375	385	395	404	414	433	443
5.0	**596**	451	464	477	491	504	517	530	543	557	570	583	609	622
5.5	**808**	615	632	650	668	685	703	720	738	755	773	790	825	843
6.0	**1061**	811	834	857	880	902	925	948	970	993	1016	1039	1084	1107
6.5	**1360**	1043	1072	1101	1130	1159	1187	1216	1245	1274	1303	1331	1388	1417
7.0	**1711**	1316	1352	1388	1424	1460	1496	1532	1568	1604	1639	1675	1746	1781
7.5	**2102**	1626	1670	1714	1758	1802	1845	1888	1931	1974	2017	2060	2145	2187
8.0	**2548**	1982	2034	2087	2139	2191	2242	2294	2345	2396	2447	2497	2597	2647
8.5	**3020**	2376	2437	2498	2559	2620	2679	2737	2796	2854	2909	2965	3073	3126
9.0	**3438**	2795	2860	2926	2991	3057	3115	3174	3233	3292	3341	3390	3478	3517
9.5	**3657**	3181	3239	3297	3354	3412	3453	3494	3535	3576	3603	3630	3675	3693
10.0	**3753**	3490	3529	3567	3605	3644	3664	3684	3704	3724	3734	3744	3759	3766
10.5	**3787**	3677	3694	3711	3729	3746	3753	3760	3768	3775	3779	3783	3789	3792
11.0	**3800**	3770	3776	3781	3787	3792	3794	3795	3797	3799	3799	3799	3800	3800
11.5	**3800**	3793	3795	3796	3798	3799	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
12.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
12.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
13.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
13.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
14.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
14.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
15.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
15.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
16.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
16.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
17.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
17.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
18.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
18.5	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
19.0	**3800**	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800	3800
19.5	**3778**	3778	3778	3778	3778	3778	3778	3778	3778	3778	3778	3778	3778	3778
20.0	**3715**	3714	3714	3714	3714	3714	3714	3714	3714	3714	3714	3714	3715	3715
20.5	**3595**	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3595	3596
21.0	**3415**	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415	3415
21.5	**3191**	3190	3190	3190	3190	3191	3191	3191	3191	3191	3191	3191	3191	3191
22.0	**2929**	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2929	2929	2929	2929
22.5	**2657**	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657
23.0	**2377**	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377
23.5	**2085**	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085
24.0	**1795**	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795
24.5	**1570**	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570

Table 8-1: Power curve, Load Mode LO1

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

8.2 Ct Values, Load Mode LO1

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.886**	0.890	0.890	0.890	0.889	0.889	0.888	0.888	0.888	0.887	0.887	0.886	0.886	0.885
3.5	**0.845**	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.845
4.0	**0.828**	0.827	0.827	0.827	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828
4.5	**0.825**	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.825	0.825	0.825	0.824
5.0	**0.820**	0.824	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.822	0.821	0.821	0.821	0.820	0.820	0.819
5.5	**0.817**	0.821	0.820	0.820	0.820	0.819	0.819	0.819	0.818	0.818	0.818	0.817	0.817	0.816
6.0	**0.813**	0.818	0.817	0.817	0.816	0.816	0.816	0.815	0.815	0.814	0.814	0.813	0.812	0.812
6.5	**0.808**	0.814	0.814	0.813	0.813	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.807	0.807
7.0	**0.807**	0.813	0.813	0.812	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.808	0.806	0.806
7.5	**0.799**	0.809	0.808	0.807	0.806	0.805	0.804	0.803	0.803	0.802	0.801	0.800	0.798	0.797
8.0	**0.791**	0.804	0.803	0.802	0.801	0.800	0.799	0.798	0.796	0.795	0.793	0.792	0.789	0.787
8.5	**0.764**	0.803	0.800	0.798	0.796	0.793	0.789	0.786	0.782	0.779	0.774	0.769	0.759	0.754
9.0	**0.693**	0.773	0.767	0.761	0.755	0.749	0.741	0.734	0.727	0.720	0.711	0.702	0.683	0.673
9.5	**0.590**	0.710	0.700	0.691	0.681	0.671	0.660	0.649	0.637	0.626	0.614	0.602	0.577	0.565
10.0	**0.492**	0.634	0.621	0.608	0.595	0.582	0.569	0.556	0.542	0.529	0.517	0.505	0.481	0.470
10.5	**0.413**	0.550	0.535	0.521	0.507	0.493	0.480	0.468	0.456	0.444	0.434	0.423	0.404	0.395
11.0	**0.351**	0.470	0.457	0.444	0.431	0.418	0.407	0.397	0.387	0.376	0.368	0.359	0.343	0.335
11.5	**0.301**	0.400	0.389	0.378	0.368	0.357	0.348	0.340	0.331	0.322	0.315	0.308	0.295	0.289
12.0	**0.262**	0.344	0.335	0.326	0.317	0.308	0.301	0.294	0.287	0.280	0.274	0.268	0.257	0.252
12.5	**0.230**	0.300	0.292	0.284	0.277	0.269	0.263	0.257	0.251	0.245	0.240	0.235	0.226	0.221
13.0	**0.203**	0.263	0.257	0.250	0.244	0.237	0.232	0.227	0.222	0.216	0.212	0.208	0.200	0.196
13.5	**0.181**	0.233	0.228	0.222	0.216	0.211	0.206	0.202	0.197	0.193	0.189	0.185	0.178	0.174
14.0	**0.162**	0.208	0.203	0.198	0.193	0.188	0.184	0.180	0.176	0.172	0.169	0.166	0.159	0.156
14.5	**0.146**	0.186	0.182	0.178	0.173	0.169	0.165	0.162	0.158	0.155	0.152	0.149	0.143	0.141
15.0	**0.132**	0.168	0.164	0.160	0.156	0.152	0.149	0.146	0.143	0.140	0.137	0.135	0.130	0.127
15.5	**0.120**	0.152	0.149	0.145	0.142	0.138	0.135	0.133	0.130	0.127	0.125	0.122	0.118	0.116
16.0	**0.109**	0.138	0.135	0.132	0.129	0.126	0.123	0.121	0.118	0.116	0.114	0.111	0.107	0.106
16.5	**0.100**	0.126	0.123	0.121	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.106	0.104	0.102	0.098	0.097
17.0	**0.092**	0.116	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.101	0.099	0.097	0.095	0.094	0.090	0.089
17.5	**0.085**	0.107	0.104	0.102	0.100	0.097	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.087	0.084	0.082
18.0	**0.079**	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.076
18.5	**0.073**	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.077	0.076	0.074	0.072	0.071
19.0	**0.067**	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.070	0.069	0.066	0.065
19.5	**0.062**	0.077	0.076	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060
20.0	**0.057**	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055
20.5	**0.051**	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050
21.0	**0.046**	0.057	0.056	0.055	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.048	0.047	0.045	0.045
21.5	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
22.0	**0.036**	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035
22.5	**0.031**	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
23.0	**0.027**	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
23.5	**0.023**	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022
24.0	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
24.5	**0.017**	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016

Table 8-2: C_t values, Load Mode LO1

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

8.3 Sound Curves, Load Mode LO1

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA] Load Mode LO1 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.1
4	91.3
5	93.2
6	96.4
7	99.9
8	103.3
9	104.9
10	104.9
11	104.9
12	104.9
13	104.9
14	104.9
15	104.9
16	104.9
17	104.9
18	104.9
19	104.9
20	104.9

Table 8-3: Sound curves, Load Mode LO1

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

9 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Load Mode LO2

9.1 Power Curves, Load Mode LO2

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**81**	51	54	56	59	62	65	67	70	73	75	78	84	86
3.5	**172**	122	127	131	136	140	145	149	154	158	163	167	176	181
4.0	**285**	210	217	223	230	237	244	251	258	264	271	278	291	298
4.5	**424**	317	327	337	346	356	366	375	385	395	404	414	433	443
5.0	**596**	451	464	477	491	504	517	530	543	557	570	583	609	622
5.5	**808**	615	632	650	668	685	703	720	738	755	773	790	825	843
6.0	**1061**	811	834	857	880	902	925	948	970	993	1016	1039	1084	1107
6.5	**1360**	1043	1072	1101	1130	1159	1187	1216	1245	1274	1303	1331	1388	1417
7.0	**1711**	1316	1352	1388	1424	1460	1496	1532	1568	1604	1639	1675	1746	1781
7.5	**2103**	1627	1670	1714	1758	1802	1845	1888	1931	1975	2017	2060	2145	2187
8.0	**2550**	1983	2035	2087	2140	2192	2243	2295	2347	2398	2449	2499	2600	2650
8.5	**3022**	2375	2436	2497	2559	2620	2679	2738	2797	2856	2911	2966	3072	3123
9.0	**3386**	2786	2851	2917	2983	3049	3103	3158	3212	3267	3307	3346	3415	3444
9.5	**3524**	3151	3201	3251	3301	3351	3382	3412	3443	3474	3491	3508	3534	3544
10.0	**3578**	3406	3433	3461	3488	3516	3527	3538	3549	3560	3566	3572	3581	3585
10.5	**3597**	3532	3542	3552	3562	3572	3576	3581	3586	3590	3592	3595	3598	3599
11.0	**3600**	3586	3589	3592	3595	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600
11.5	**3600**	3598	3599	3599	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
12.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
12.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
13.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
13.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
14.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
14.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
15.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
15.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
16.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
16.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
17.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
17.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
18.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
18.5	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
19.0	**3600**	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
19.5	**3600**	3599	3599	3599	3599	3599	3599	3599	3599	3600	3600	3600	3599	3599
20.0	**3588**	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588	3588
20.5	**3529**	3529	3529	3529	3529	3529	3529	3529	3529	3529	3529	3529	3529	3529
21.0	**3393**	3393	3393	3393	3393	3393	3393	3393	3393	3393	3393	3393	3393	3393
21.5	**3190**	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190	3190
22.0	**2929**	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2930	2929	2929	2929	2929
22.5	**2657**	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657	2657
23.0	**2377**	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377	2377
23.5	**2085**	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085	2085
24.0	**1795**	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795	1795
24.5	**1570**	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570	1570

Table 9-1: Power curve, Load Mode LO2

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

9.2 Ct Values, Load Mode LO2

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.886**	0.890	0.890	0.890	0.889	0.889	0.888	0.888	0.888	0.887	0.887	0.886	0.886	0.885
3.5	**0.845**	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.846	0.845	0.845	0.845
4.0	**0.828**	0.827	0.827	0.827	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828	0.828
4.5	**0.825**	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.826	0.825	0.825	0.825	0.824
5.0	**0.820**	0.824	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.822	0.821	0.821	0.821	0.820	0.820	0.819
5.5	**0.817**	0.821	0.820	0.820	0.820	0.819	0.819	0.819	0.818	0.818	0.818	0.817	0.817	0.816
6.0	**0.813**	0.818	0.817	0.817	0.816	0.816	0.816	0.815	0.815	0.814	0.814	0.813	0.812	0.812
6.5	**0.808**	0.814	0.814	0.813	0.813	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.807	0.807
7.0	**0.807**	0.813	0.813	0.812	0.812	0.811	0.811	0.810	0.810	0.809	0.809	0.808	0.806	0.806
7.5	**0.799**	0.809	0.808	0.807	0.806	0.806	0.805	0.804	0.803	0.802	0.801	0.800	0.798	0.797
8.0	**0.796**	0.809	0.808	0.807	0.806	0.805	0.804	0.803	0.802	0.801	0.799	0.798	0.794	0.793
8.5	**0.768**	0.805	0.803	0.801	0.798	0.796	0.793	0.789	0.786	0.782	0.777	0.772	0.761	0.755
9.0	**0.678**	0.775	0.769	0.762	0.756	0.750	0.741	0.732	0.723	0.714	0.702	0.690	0.665	0.652
9.5	**0.560**	0.705	0.693	0.681	0.669	0.657	0.644	0.630	0.616	0.602	0.588	0.574	0.546	0.533
10.0	**0.462**	0.617	0.602	0.586	0.571	0.556	0.541	0.527	0.513	0.498	0.486	0.474	0.451	0.440
10.5	**0.387**	0.523	0.508	0.493	0.478	0.464	0.452	0.440	0.428	0.416	0.407	0.397	0.378	0.370
11.0	**0.328**	0.441	0.429	0.416	0.404	0.391	0.382	0.372	0.362	0.352	0.344	0.336	0.321	0.314
11.5	**0.283**	0.375	0.365	0.355	0.345	0.334	0.326	0.318	0.310	0.302	0.296	0.289	0.277	0.271
12.0	**0.246**	0.323	0.315	0.306	0.298	0.289	0.283	0.276	0.269	0.263	0.257	0.252	0.241	0.236
12.5	**0.216**	0.282	0.275	0.267	0.260	0.253	0.247	0.242	0.236	0.230	0.226	0.221	0.212	0.208
13.0	**0.191**	0.248	0.242	0.236	0.229	0.223	0.218	0.214	0.209	0.204	0.200	0.196	0.188	0.184
13.5	**0.171**	0.220	0.214	0.209	0.204	0.198	0.194	0.190	0.186	0.181	0.178	0.174	0.167	0.164
14.0	**0.153**	0.196	0.191	0.187	0.182	0.177	0.174	0.170	0.166	0.162	0.159	0.156	0.150	0.147
14.5	**0.138**	0.176	0.172	0.168	0.164	0.159	0.156	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.135	0.133
15.0	**0.125**	0.159	0.155	0.151	0.148	0.144	0.141	0.138	0.135	0.132	0.130	0.127	0.122	0.120
15.5	**0.113**	0.144	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.125	0.123	0.120	0.118	0.115	0.111	0.109
16.0	**0.103**	0.131	0.128	0.125	0.122	0.119	0.116	0.114	0.112	0.109	0.107	0.105	0.101	0.100
16.5	**0.094**	0.119	0.117	0.114	0.111	0.109	0.106	0.104	0.102	0.100	0.098	0.096	0.093	0.091
17.0	**0.087**	0.109	0.107	0.104	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.085	0.084
17.5	**0.080**	0.101	0.099	0.097	0.094	0.092	0.090	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.079	0.078
18.0	**0.074**	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.073	0.072
18.5	**0.069**	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.072	0.070	0.068	0.067
19.0	**0.064**	0.079	0.078	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062
19.5	**0.059**	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058
20.0	**0.055**	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
20.5	**0.051**	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.052	0.050	0.049
21.0	**0.046**	0.057	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.045	0.044
21.5	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039
22.0	**0.036**	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035
22.5	**0.031**	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030
23.0	**0.027**	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
23.5	**0.023**	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022
24.0	**0.019**	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019
24.5	**0.017**	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016

Table 9-2: C_t values, Load Mode LO2

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

9.3 Sound Curves, Load Mode LO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA] Load Mode LO2 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.1
4	91.3
5	93.2
6	96.4
7	99.9
8	103.1
9	103.7
10	103.7
11	103.7
12	103.7
13	103.7
14	103.7
15	103.7
16	103.7
17	103.7
18	103.7
19	103.7
20	103.7

Table 9-3: Sound curves, Load Mode LO2

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

10 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1

10.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO1

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**81**	51	54	57	60	62	65	68	70	73	76	79	84	87
3.5	**172**	123	127	132	136	141	145	150	154	159	163	168	177	181
4.0	**285**	210	217	224	231	238	244	251	258	265	272	278	292	299
4.5	**424**	318	328	337	347	357	366	376	386	395	405	414	434	443
5.0	**597**	452	465	478	491	505	518	531	544	557	571	584	610	623
5.5	**809**	616	633	651	669	686	704	721	739	756	774	791	826	844
6.0	**1062**	812	835	858	881	904	926	949	972	994	1017	1039	1085	1107
6.5	**1361**	1045	1074	1102	1131	1160	1189	1217	1246	1275	1303	1332	1389	1418
7.0	**1706**	1316	1351	1387	1423	1458	1494	1530	1565	1601	1636	1671	1742	1776
7.5	**2076**	1610	1653	1696	1739	1782	1824	1866	1909	1951	1993	2035	2118	2159
8.0	**2461**	1920	1970	2019	2069	2119	2168	2217	2266	2316	2364	2412	2509	2557
8.5	**2862**	2243	2300	2357	2415	2472	2528	2584	2640	2697	2752	2807	2915	2968
9.0	**3257**	2587	2652	2716	2781	2846	2907	2968	3030	3091	3146	3202	3308	3358
9.5	**3540**	2968	3032	3096	3159	3223	3273	3323	3373	3423	3462	3501	3570	3599
10.0	**3712**	3352	3398	3444	3490	3536	3566	3597	3628	3658	3676	3694	3724	3735
10.5	**3793**	3634	3658	3680	3704	3726	3738	3749	3760	3771	3778	3786	3797	3802
11.0	**3842**	3798	3805	3813	3821	3828	3831	3834	3837	3839	3840	3841	3843	3843
11.5	**3866**	3851	3854	3857	3860	3863	3864	3864	3865	3866	3866	3866	3866	3866
12.0	**3888**	3884	3884	3885	3886	3887	3887	3888	3888	3888	3888	3888	3887	3887
12.5	**3905**	3904	3904	3905	3905	3905	3905	3905	3905	3905	3905	3905	3905	3905
13.0	**3916**	3916	3916	3916	3916	3916	3916	3916	3916	3916	3916	3916	3915	3915
13.5	**3924**	3925	3925	3925	3925	3925	3925	3924	3924	3924	3924	3924	3923	3923
14.0	**3934**	3937	3937	3936	3936	3936	3936	3935	3935	3935	3934	3934	3934	3933
14.5	**3946**	3949	3949	3949	3949	3948	3948	3948	3948	3947	3947	3946	3946	3946
15.0	**3955**	3958	3957	3957	3957	3957	3956	3956	3956	3956	3956	3955	3955	3955
15.5	**3964**	3967	3967	3966	3966	3966	3966	3965	3965	3965	3964	3964	3964	3963
16.0	**3975**	3979	3978	3978	3978	3978	3977	3977	3976	3976	3976	3975	3974	3974
16.5	**3986**	3989	3988	3988	3988	3988	3988	3987	3987	3987	3986	3986	3985	3985
17.0	**3993**	3995	3995	3995	3994	3994	3994	3994	3994	3994	3994	3993	3993	3992
17.5	**3998**	3999	3999	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998	3998
18.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	3999
18.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
19.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
19.5	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.0	**4000**	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
20.5	**3995**	3995	3995	3995	3995	3995	3995	3995	3995	3995	3995	3995	3995	3995
21.0	**3742**	3742	3742	3742	3742	3742	3742	3742	3742	3742	3742	3742	3742	3742
21.5	**3309**	3309	3309	3309	3309	3309	3309	3309	3309	3309	3309	3309	3309	3309
22.0	**2730**	2730	2730	2730	2730	2730	2730	2730	2730	2730	2730	2730	2730	2730
22.5	**2154**	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154	2154
23.0	**1805**	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805	1805
23.5	**1526**	1526	1526	1526	1526	1526	1526	1526	1526	1526	1526	1526	1526	1526
24.0	**1284**	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1284	1283	1283
24.5	**1116**	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116

Table 10-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO1

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

10.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO1

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.888**	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.890	0.890	0.889	0.889	0.888	0.888
3.5	**0.846**	0.853	0.852	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.847	0.846	0.847
4.0	**0.830**	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830
4.5	**0.828**	0.831	0.831	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.829	0.829	0.829	0.828	0.828
5.0	**0.823**	0.828	0.827	0.827	0.826	0.826	0.826	0.825	0.825	0.824	0.824	0.823	0.823	0.822
5.5	**0.820**	0.824	0.824	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.821	0.821	0.820	0.820	0.819	0.819
6.0	**0.814**	0.821	0.820	0.820	0.819	0.819	0.818	0.817	0.817	0.816	0.816	0.815	0.814	0.813
6.5	**0.808**	0.816	0.815	0.815	0.814	0.813	0.813	0.812	0.811	0.811	0.810	0.809	0.808	0.807
7.0	**0.796**	0.805	0.804	0.803	0.802	0.802	0.801	0.800	0.799	0.798	0.797	0.797	0.795	0.794
7.5	**0.758**	0.768	0.767	0.766	0.766	0.765	0.764	0.763	0.762	0.761	0.760	0.759	0.757	0.756
8.0	**0.706**	0.716	0.715	0.715	0.714	0.713	0.712	0.711	0.710	0.709	0.708	0.707	0.705	0.704
8.5	**0.659**	0.670	0.669	0.668	0.667	0.666	0.665	0.664	0.663	0.662	0.661	0.660	0.658	0.656
9.0	**0.613**	0.632	0.631	0.630	0.629	0.628	0.626	0.625	0.623	0.621	0.619	0.616	0.609	0.605
9.5	**0.550**	0.608	0.604	0.601	0.597	0.594	0.588	0.582	0.576	0.570	0.564	0.557	0.542	0.534
10.0	**0.479**	0.583	0.574	0.565	0.556	0.547	0.537	0.528	0.518	0.508	0.498	0.489	0.469	0.459
10.5	**0.411**	0.536	0.523	0.511	0.498	0.485	0.474	0.462	0.451	0.440	0.430	0.420	0.402	0.393
11.0	**0.354**	0.475	0.462	0.448	0.435	0.422	0.412	0.401	0.391	0.380	0.371	0.363	0.346	0.338
11.5	**0.306**	0.408	0.397	0.386	0.374	0.363	0.355	0.346	0.337	0.328	0.321	0.313	0.300	0.293
12.0	**0.268**	0.354	0.344	0.335	0.325	0.316	0.308	0.301	0.293	0.286	0.280	0.274	0.262	0.257
12.5	**0.236**	0.309	0.301	0.293	0.285	0.277	0.271	0.264	0.258	0.252	0.246	0.241	0.231	0.227
13.0	**0.209**	0.272	0.265	0.258	0.251	0.245	0.239	0.234	0.228	0.223	0.218	0.214	0.205	0.201
13.5	**0.187**	0.241	0.235	0.229	0.224	0.218	0.213	0.208	0.203	0.199	0.195	0.191	0.183	0.180
14.0	**0.167**	0.216	0.210	0.205	0.200	0.195	0.191	0.186	0.182	0.178	0.175	0.171	0.164	0.161
14.5	**0.151**	0.194	0.189	0.185	0.180	0.175	0.172	0.168	0.164	0.161	0.157	0.154	0.148	0.146
15.0	**0.137**	0.175	0.171	0.167	0.163	0.159	0.155	0.152	0.149	0.145	0.143	0.140	0.134	0.132
15.5	**0.125**	0.159	0.155	0.151	0.148	0.144	0.141	0.138	0.135	0.132	0.130	0.127	0.122	0.120
16.0	**0.114**	0.145	0.141	0.138	0.135	0.131	0.129	0.126	0.123	0.121	0.118	0.116	0.112	0.110
16.5	**0.104**	0.132	0.129	0.126	0.123	0.120	0.118	0.115	0.113	0.111	0.109	0.106	0.103	0.101
17.0	**0.096**	0.121	0.119	0.116	0.113	0.110	0.108	0.106	0.104	0.102	0.100	0.098	0.094	0.093
17.5	**0.089**	0.112	0.110	0.107	0.105	0.102	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.091	0.087	0.086
18.0	**0.082**	0.103	0.101	0.099	0.096	0.094	0.092	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.081	0.080
18.5	**0.076**	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.078	0.075	0.074
19.0	**0.071**	0.088	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.072	0.069	0.068
19.5	**0.066**	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.073	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064
20.0	**0.061**	0.076	0.075	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.064	0.063	0.060	0.059
20.5	**0.057**	0.071	0.070	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.062	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056
21.0	**0.051**	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.053	0.053	0.052	0.050	0.049
21.5	**0.043**	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041
22.0	**0.034**	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033
22.5	**0.025**	0.031	0.031	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025
23.0	**0.021**	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.020
23.5	**0.018**	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017
24.0	**0.015**	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014
24.5	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013

Table 10-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO1

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

10.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO1 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.1
4	91.3
5	93.2
6	96.4
7	99.9
8	102.7
9	103.3
10	103.3
11	103.3
12	103.3
13	103.4
14	103.4
15	103.4
16	103.4
17	103.4
18	103.4
19	103.4
20	103.4

Table 10-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO1

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

11 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2

11.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO2

	Air density [kg/m³]													
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**81**	51	54	57	60	62	65	68	70	73	76	79	84	87
3.5	**172**	123	127	132	136	141	145	150	154	159	163	168	177	181
4.0	**285**	210	217	224	231	238	244	251	258	265	272	278	292	299
4.5	**424**	318	328	337	347	357	366	376	386	395	405	414	434	443
5.0	**597**	452	465	478	491	505	518	531	544	557	571	584	610	623
5.5	**809**	616	633	651	669	686	704	721	739	756	774	791	826	844
6.0	**1062**	812	835	858	881	904	926	949	972	994	1017	1039	1085	1107
6.5	**1360**	1045	1074	1103	1131	1160	1189	1218	1246	1275	1303	1332	1388	1417
7.0	**1699**	1317	1353	1389	1424	1460	1495	1530	1566	1601	1633	1666	1730	1760
7.5	**2034**	1627	1670	1712	1754	1796	1834	1872	1909	1946	1976	2005	2055	2076
8.0	**2241**	1969	2008	2046	2085	2124	2145	2167	2188	2210	2220	2231	2248	2256
8.5	**2303**	2220	2234	2249	2263	2278	2283	2289	2294	2300	2301	2302	2303	2303
9.0	**2336**	2326	2328	2330	2332	2335	2335	2335	2335	2336	2336	2336	2335	2335
9.5	**2383**	2380	2381	2382	2383	2384	2384	2384	2384	2384	2383	2383	2383	2382
10.0	**2418**	2422	2422	2422	2421	2421	2420	2420	2420	2419	2419	2418	2417	2417
10.5	**2442**	2454	2453	2452	2451	2450	2449	2447	2446	2445	2444	2443	2441	2440
11.0	**2506**	2552	2547	2542	2537	2532	2528	2524	2520	2516	2512	2509	2502	2499
11.5	**2578**	2693	2675	2658	2640	2622	2615	2608	2601	2593	2588	2583	2574	2570
12.0	**2644**	2754	2742	2730	2717	2705	2696	2687	2678	2668	2660	2652	2640	2635
12.5	**2674**	2767	2756	2746	2736	2726	2717	2709	2701	2692	2686	2680	2670	2666
13.0	**2683**	2764	2754	2745	2735	2725	2718	2710	2702	2695	2691	2687	2681	2678
13.5	**2753**	2860	2847	2833	2819	2806	2797	2789	2780	2772	2765	2759	2748	2743
14.0	**2854**	2970	2956	2941	2926	2912	2903	2895	2886	2878	2870	2862	2847	2840
14.5	**2987**	3082	3070	3058	3047	3035	3027	3020	3012	3005	2999	2993	2982	2977
15.0	**3123**	3166	3163	3159	3155	3151	3147	3144	3140	3136	3132	3128	3119	3115
15.5	**3215**	3255	3252	3248	3245	3242	3238	3235	3231	3228	3224	3219	3210	3206
16.0	**3334**	3365	3363	3360	3358	3356	3353	3350	3348	3345	3341	3338	3329	3325
16.5	**3415**	3431	3430	3429	3429	3428	3426	3425	3423	3421	3419	3417	3412	3410
17.0	**3461**	3468	3468	3468	3468	3468	3468	3467	3466	3465	3464	3462	3459	3458
17.5	**3470**	3478	3477	3477	3476	3476	3475	3474	3474	3473	3472	3471	3469	3468
18.0	**3484**	3494	3494	3492	3492	3490	3490	3489	3488	3487	3486	3485	3483	3482
18.5	**3507**	3517	3516	3516	3515	3514	3513	3512	3511	3510	3509	3508	3506	3504
19.0	**3532**	3534	3535	3535	3535	3535	3535	3534	3534	3534	3533	3532	3530	3529
19.5	**3555**	3556	3556	3556	3557	3557	3557	3557	3557	3556	3556	3556	3554	3554
20.0	**3573**	3570	3570	3571	3572	3573	3574	3574	3574	3574	3574	3574	3573	3573
20.5	**3583**	3575	3577	3578	3579	3580	3581	3582	3582	3583	3583	3583	3583	3583
21.0	**3297**	3296	3297	3297	3297	3297	3297	3297	3297	3297	3297	3297	3297	3297
21.5	**2623**	2630	2628	2627	2626	2625	2624	2624	2624	2623	2623	2623	2623	2623
22.0	**2011**	2019	2019	2018	2018	2018	2016	2015	2014	2012	2012	2011	2010	2010
22.5	**1594**	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1596	1595	1595	1594	1594
23.0	**1502**	1502	1502	1502	1502	1502	1502	1502	1502	1502	1502	1502	1502	1502
23.5	**1400**	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
24.0	**1252**	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252	1252
24.5	**1112**	1112	1112	1112	1112	1112	1112	1112	1112	1112	1112	1112	1112	1112

Table 11-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO2

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

11.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO2

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.888**	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.890	0.890	0.889	0.889	0.888	0.888
3.5	**0.846**	0.853	0.852	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.847	0.846	0.847
4.0	**0.830**	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830
4.5	**0.828**	0.831	0.831	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.829	0.829	0.829	0.828	0.828
5.0	**0.823**	0.828	0.827	0.827	0.826	0.826	0.826	0.825	0.825	0.824	0.824	0.823	0.823	0.822
5.5	**0.820**	0.824	0.824	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.821	0.821	0.820	0.820	0.819	0.819
6.0	**0.814**	0.821	0.820	0.820	0.819	0.819	0.818	0.817	0.817	0.816	0.816	0.815	0.814	0.813
6.5	**0.808**	0.816	0.816	0.815	0.815	0.814	0.813	0.812	0.812	0.811	0.810	0.809	0.807	0.805
7.0	**0.789**	0.812	0.811	0.810	0.809	0.808	0.806	0.804	0.803	0.801	0.797	0.793	0.783	0.778
7.5	**0.736**	0.806	0.803	0.800	0.797	0.795	0.788	0.782	0.776	0.770	0.758	0.747	0.722	0.708
8.0	**0.616**	0.790	0.777	0.765	0.752	0.739	0.721	0.704	0.686	0.668	0.651	0.633	0.601	0.585
8.5	**0.490**	0.686	0.665	0.644	0.623	0.602	0.585	0.568	0.551	0.533	0.519	0.505	0.478	0.466
9.0	**0.401**	0.554	0.536	0.519	0.501	0.483	0.470	0.457	0.444	0.431	0.421	0.411	0.392	0.383
9.5	**0.342**	0.460	0.447	0.433	0.420	0.407	0.397	0.387	0.377	0.367	0.358	0.350	0.335	0.328
10.0	**0.293**	0.387	0.377	0.366	0.356	0.345	0.337	0.329	0.321	0.313	0.306	0.299	0.287	0.281
10.5	**0.253**	0.331	0.322	0.314	0.305	0.297	0.290	0.283	0.276	0.270	0.264	0.258	0.248	0.243
11.0	**0.223**	0.294	0.287	0.279	0.271	0.263	0.257	0.251	0.245	0.239	0.234	0.229	0.219	0.214
11.5	**0.200**	0.269	0.261	0.253	0.245	0.237	0.231	0.225	0.219	0.214	0.209	0.205	0.196	0.192
12.0	**0.180**	0.240	0.234	0.227	0.220	0.214	0.208	0.203	0.198	0.193	0.188	0.184	0.176	0.173
12.5	**0.161**	0.212	0.207	0.201	0.195	0.190	0.185	0.181	0.176	0.172	0.168	0.164	0.158	0.154
13.0	**0.143**	0.188	0.183	0.178	0.173	0.168	0.164	0.160	0.156	0.153	0.150	0.146	0.141	0.138
13.5	**0.131**	0.173	0.168	0.164	0.159	0.154	0.151	0.147	0.144	0.140	0.137	0.134	0.129	0.126
14.0	**0.122**	0.161	0.156	0.152	0.148	0.143	0.140	0.137	0.133	0.130	0.127	0.125	0.120	0.117
14.5	**0.115**	0.150	0.146	0.142	0.138	0.134	0.131	0.128	0.125	0.122	0.120	0.117	0.113	0.110
15.0	**0.108**	0.139	0.136	0.133	0.129	0.126	0.123	0.121	0.118	0.115	0.113	0.111	0.106	0.104
15.5	**0.101**	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.106	0.103	0.099	0.098
16.0	**0.096**	0.122	0.119	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.101	0.100	0.098	0.094	0.092
16.5	**0.090**	0.113	0.111	0.108	0.106	0.103	0.101	0.099	0.097	0.095	0.093	0.091	0.088	0.086
17.0	**0.083**	0.105	0.103	0.100	0.098	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.087	0.085	0.082	0.081
17.5	**0.077**	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.076	0.075
18.0	**0.072**	0.090	0.088	0.086	0.084	0.082	0.081	0.079	0.078	0.076	0.075	0.073	0.071	0.070
18.5	**0.067**	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.070	0.068	0.066	0.065
19.0	**0.063**	0.078	0.076	0.075	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061
19.5	**0.059**	0.073	0.071	0.070	0.068	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057
20.0	**0.055**	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
20.5	**0.052**	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.054	0.053	0.051	0.050
21.0	**0.045**	0.056	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044
21.5	**0.035**	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034
22.0	**0.027**	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026
22.5	**0.020**	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020
23.0	**0.018**	0.022	0.022	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018
23.5	**0.017**	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016
24.0	**0.015**	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
24.5	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012

Table 11-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO2

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

11.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO2

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO2 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.1
4	91.3
5	93.2
6	96.4
7	99.9
8	102.0
9	102.0
10	102.0
11	102.0
12	102.0
13	102.0
14	102.0
15	102.0
16	102.0
17	102.0
18	102.0
19	102.0
20	102.0

Table 11-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO2

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

12 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO3

12.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO3

	Air density [kg/m³]													
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**81**	51	54	57	60	62	65	68	70	73	76	79	84	87
3.5	**172**	123	127	132	136	141	145	150	154	159	163	168	177	181
4.0	**285**	210	217	224	231	238	244	251	258	265	272	278	292	299
4.5	**424**	318	328	337	347	357	366	376	386	395	405	415	434	443
5.0	**597**	452	465	478	491	505	518	531	544	557	571	584	610	623
5.5	**809**	616	633	651	669	686	704	721	739	756	774	792	827	844
6.0	**1062**	813	835	858	881	904	926	949	972	994	1017	1040	1084	1107
6.5	**1338**	1045	1073	1101	1130	1158	1185	1212	1239	1266	1290	1314	1359	1379
7.0	**1517**	1305	1334	1362	1391	1419	1436	1454	1471	1488	1498	1507	1523	1528
7.5	**1546**	1493	1502	1512	1521	1531	1534	1537	1541	1544	1544	1545	1546	1546
8.0	**1546**	1543	1544	1545	1545	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
8.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
9.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
9.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
10.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
10.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
11.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
11.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
12.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
12.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
13.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
13.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
14.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
14.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
15.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
15.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
16.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
16.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
17.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
17.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
18.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
18.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
19.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
19.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
20.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
20.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
21.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
21.5	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
22.0	**1546**	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546	1546
22.5	**1545**	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545	1545
23.0	**1511**	1511	1511	1511	1511	1510	1511	1511	1511	1511	1511	1511	1511	1511
23.5	**1414**	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1415	1414	1414	1414	1414	1414
24.0	**1264**	1264	1264	1264	1264	1264	1264	1264	1264	1264	1264	1264	1264	1264
24.5	**1115**	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1115	1115

Table 12-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO3

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

12.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO3

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.888**	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.890	0.890	0.889	0.889	0.888	0.888
3.5	**0.846**	0.853	0.852	0.851	0.850	0.850	0.849	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.847
4.0	**0.830**	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.831	0.830	0.830	0.830	0.830
4.5	**0.828**	0.831	0.831	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.830	0.829	0.829	0.829	0.828	0.828
5.0	**0.823**	0.828	0.827	0.827	0.826	0.826	0.826	0.825	0.825	0.824	0.824	0.824	0.823	0.822
5.5	**0.820**	0.824	0.824	0.823	0.823	0.823	0.822	0.822	0.821	0.821	0.821	0.820	0.819	0.819
6.0	**0.814**	0.821	0.820	0.820	0.819	0.819	0.818	0.818	0.817	0.816	0.815	0.815	0.813	0.812
6.5	**0.778**	0.818	0.817	0.815	0.814	0.812	0.809	0.805	0.801	0.798	0.791	0.784	0.768	0.759
7.0	**0.633**	0.799	0.788	0.776	0.765	0.754	0.737	0.719	0.702	0.685	0.668	0.651	0.617	0.601
7.5	**0.476**	0.672	0.651	0.630	0.609	0.588	0.571	0.553	0.536	0.519	0.505	0.490	0.464	0.452
8.0	**0.373**	0.515	0.499	0.482	0.466	0.449	0.437	0.426	0.414	0.402	0.392	0.383	0.365	0.357
8.5	**0.303**	0.404	0.393	0.382	0.370	0.359	0.351	0.342	0.333	0.325	0.318	0.310	0.297	0.291
9.0	**0.252**	0.330	0.321	0.313	0.304	0.296	0.289	0.282	0.275	0.269	0.263	0.257	0.247	0.242
9.5	**0.213**	0.277	0.270	0.263	0.256	0.250	0.244	0.238	0.233	0.227	0.223	0.218	0.209	0.205
10.0	**0.182**	0.235	0.229	0.223	0.218	0.212	0.207	0.203	0.198	0.194	0.190	0.186	0.179	0.175
10.5	**0.157**	0.201	0.197	0.192	0.187	0.182	0.178	0.175	0.171	0.167	0.164	0.160	0.154	0.151
11.0	**0.137**	0.174	0.170	0.166	0.162	0.158	0.155	0.151	0.148	0.145	0.142	0.139	0.134	0.132
11.5	**0.120**	0.152	0.149	0.145	0.142	0.138	0.135	0.133	0.130	0.127	0.124	0.122	0.118	0.115
12.0	**0.106**	0.134	0.131	0.128	0.125	0.122	0.119	0.117	0.114	0.112	0.110	0.108	0.104	0.102
12.5	**0.094**	0.119	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.102	0.099	0.098	0.096	0.092	0.091
13.0	**0.084**	0.106	0.103	0.101	0.099	0.096	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.086	0.083	0.081
13.5	**0.076**	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.080	0.078	0.077	0.074	0.073
14.0	**0.068**	0.085	0.084	0.082	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.070	0.067	0.066
14.5	**0.062**	0.077	0.076	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060
15.0	**0.057**	0.070	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055
15.5	**0.052**	0.064	0.063	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.051	0.050
16.0	**0.048**	0.059	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046
16.5	**0.044**	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.043	0.043
17.0	**0.041**	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.040
17.5	**0.038**	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037
18.0	**0.036**	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035
18.5	**0.033**	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032
19.0	**0.031**	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.032	0.031	0.030
19.5	**0.029**	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028
20.0	**0.028**	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027
20.5	**0.026**	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025
21.0	**0.025**	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024
21.5	**0.023**	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023
22.0	**0.022**	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021
22.5	**0.020**	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.019
23.0	**0.018**	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018
23.5	**0.017**	0.020	0.020	0.019	0.019	0.019	0.018	0.018	0.018	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016
24.0	**0.015**	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
24.5	**0.013**	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012

Table 12-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO3

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

12.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO3

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO3 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.1
4	91.3
5	93.2
6	96.3
7	99.5
8	99.5
9	99.5
10	99.5
11	99.5
12	99.5
13	99.5
14	99.5
15	99.5
16	99.5
17	99.5
18	99.5
19	99.5
20	99.5

Table 12-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO3

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

13 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11

13.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO11

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**81**	51	54	57	60	62	65	68	70	73	76	79	84	87
3.5	**172**	123	127	132	136	141	145	150	154	159	163	168	177	181
4.0	**277**	210	217	224	231	237	243	250	256	262	267	272	282	286
4.5	**403**	318	327	337	346	356	363	371	379	387	392	398	406	409
5.0	**579**	452	465	478	491	504	516	528	540	552	561	570	585	590
5.5	**740**	615	632	648	664	681	692	703	713	724	730	735	743	745
6.0	**861**	800	811	822	833	845	848	851	855	858	859	860	861	862
6.5	**982**	966	969	973	976	979	980	980	981	982	982	982	982	982
7.0	**1103**	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103	1103
7.5	**1218**	1218	1218	1218	1218	1218	1218	1218	1218	1218	1218	1218	1218	1218
8.0	**1334**	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334	1334
8.5	**1458**	1458	1458	1458	1458	1458	1458	1458	1458	1458	1458	1458	1458	1458
9.0	**1584**	1584	1584	1584	1584	1584	1584	1584	1584	1584	1584	1584	1584	1584
9.5	**1690**	1690	1690	1690	1690	1690	1690	1690	1690	1690	1690	1690	1690	1690
10.0	**1769**	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769	1769
10.5	**1811**	1811	1811	1811	1811	1811	1811	1811	1811	1811	1811	1811	1811	1811
11.0	**1841**	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841
11.5	**1873**	1873	1873	1873	1873	1873	1873	1873	1873	1873	1873	1873	1873	1873
12.0	**1902**	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1902	1902
12.5	**1921**	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921	1921
13.0	**1933**	1933	1933	1933	1933	1933	1933	1933	1933	1933	1933	1933	1933	1933
13.5	**1944**	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944	1944
14.0	**1952**	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1952
14.5	**1960**	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960
15.0	**1972**	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972	1972
15.5	**1984**	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984	1984
16.0	**1995**	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995	1995
16.5	**2005**	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005
17.0	**2013**	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013
17.5	**2022**	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022
18.0	**2031**	2031	2031	2031	2031	2031	2031	2031	2031	2031	2031	2031	2031	2031
18.5	**2039**	2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039	2039
19.0	**2047**	2047	2047	2047	2047	2047	2047	2047	2047	2047	2047	2047	2047	2047
19.5	**2054**	2054	2054	2054	2054	2054	2054	2054	2054	2054	2054	2054	2054	2054
20.0	**2061**	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2061	2061
20.5	**2068**	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068	2068
21.0	**2049**	2049	2049	2049	2049	2049	2049	2049	2049	2049	2049	2049	2049	2049
21.5	**1853**	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853	1853
22.0	**1421**	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421	1421
22.5	**950**	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950	950
23.0	**816**	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
23.5	**758**	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758
24.0	**683**	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683
24.5	**614**	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614

Table 13-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO11

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

13.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO11

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.888**	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.89	0.89	0.889	0.889	0.888	0.888
3.5	**0.846**	0.853	0.852	0.851	0.85	0.85	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.845	0.845
4.0	**0.774**	0.83	0.829	0.828	0.827	0.826	0.82	0.814	0.808	0.802	0.793	0.784	0.76	0.746
4.5	**0.723**	0.831	0.828	0.825	0.822	0.819	0.808	0.797	0.786	0.775	0.758	0.74	0.704	0.686
5.0	**0.755**	0.829	0.827	0.825	0.823	0.822	0.815	0.808	0.802	0.795	0.782	0.768	0.736	0.717
5.5	**0.669**	0.824	0.818	0.811	0.805	0.799	0.782	0.765	0.748	0.731	0.711	0.69	0.649	0.628
6.0	**0.549**	0.782	0.76	0.737	0.715	0.692	0.67	0.647	0.624	0.602	0.584	0.566	0.534	0.519
6.5	**0.468**	0.677	0.652	0.627	0.603	0.578	0.56	0.543	0.525	0.507	0.494	0.481	0.457	0.445
7.0	**0.406**	0.564	0.545	0.527	0.508	0.489	0.476	0.463	0.45	0.437	0.426	0.416	0.397	0.388
7.5	**0.356**	0.481	0.467	0.452	0.438	0.424	0.414	0.403	0.392	0.382	0.373	0.365	0.348	0.341
8.0	**0.316**	0.42	0.409	0.397	0.386	0.374	0.365	0.356	0.347	0.338	0.331	0.323	0.31	0.303
8.5	**0.285**	0.375	0.365	0.355	0.345	0.335	0.327	0.32	0.312	0.304	0.298	0.291	0.279	0.273
9.0	**0.258**	0.337	0.329	0.32	0.311	0.303	0.296	0.289	0.282	0.275	0.269	0.264	0.253	0.248
9.5	**0.234**	0.304	0.296	0.289	0.281	0.273	0.267	0.261	0.255	0.249	0.244	0.239	0.229	0.225
10.0	**0.209**	0.27	0.264	0.257	0.25	0.244	0.238	0.233	0.228	0.222	0.218	0.214	0.205	0.201
10.5	**0.185**	0.237	0.231	0.226	0.22	0.214	0.21	0.205	0.201	0.196	0.192	0.188	0.181	0.178
11.0	**0.163**	0.208	0.204	0.199	0.194	0.189	0.185	0.181	0.177	0.173	0.17	0.166	0.16	0.157
11.5	**0.145**	0.185	0.18	0.176	0.172	0.168	0.164	0.161	0.157	0.154	0.151	0.148	0.142	0.14
12.0	**0.13**	0.165	0.161	0.157	0.153	0.15	0.147	0.144	0.141	0.138	0.135	0.132	0.127	0.125
12.5	**0.116**	0.147	0.144	0.141	0.137	0.134	0.131	0.128	0.126	0.123	0.121	0.119	0.114	0.112
13.0	**0.104**	0.132	0.129	0.126	0.123	0.12	0.118	0.115	0.113	0.11	0.108	0.106	0.103	0.101
13.5	**0.094**	0.119	0.116	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.102	0.1	0.098	0.096	0.093	0.091
14.0	**0.085**	0.107	0.105	0.102	0.1	0.098	0.096	0.094	0.092	0.09	0.089	0.087	0.084	0.082
14.5	**0.078**	0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.08	0.079	0.076	0.075
15.0	**0.071**	0.088	0.087	0.085	0.083	0.081	0.079	0.078	0.076	0.075	0.074	0.072	0.07	0.069
15.5	**0.065**	0.081	0.079	0.078	0.076	0.074	0.073	0.072	0.07	0.069	0.068	0.066	0.064	0.063
16.0	**0.06**	0.074	0.073	0.071	0.07	0.068	0.067	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058
16.5	**0.056**	0.069	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.06	0.059	0.058	0.057	0.055	0.054
17.0	**0.052**	0.063	0.062	0.061	0.06	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.053	0.051	0.05
17.5	**0.048**	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.05	0.049	0.048	0.047
18.0	**0.045**	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.05	0.049	0.048	0.047	0.047	0.046	0.044	0.044
18.5	**0.042**	0.051	0.05	0.049	0.048	0.047	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041
19.0	**0.04**	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.04	0.039	0.038
19.5	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.04	0.04	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036
20.0	**0.035**	0.042	0.041	0.041	0.04	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034
20.5	**0.033**	0.04	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032
21.0	**0.031**	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.032	0.031	0.03
21.5	**0.027**	0.032	0.032	0.031	0.031	0.03	0.03	0.029	0.029	0.028	0.028	0.028	0.027	0.026
22.0	**0.021**	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.02
22.5	**0.015**	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015
23.0	**0.013**	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
23.5	**0.012**	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
24.0	**0.011**	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.01	0.01
24.5	**0.009**	0.011	0.011	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.009	0.009

Table 13-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO11

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

13.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO11

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO11 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.1
4	91.3
5	93.0
6	94.4
7	95.6
8	96.8
9	98.0
10	98.8
11	99.0
12	99.2
13	99.2
14	99.2
15	99.2
16	99.2
17	99.2
18	99.2
19	99.2
20	99.2

Table 13-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO11

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

14 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12

14.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO12

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	81	51	54	57	60	62	65	68	70	73	76	79	84	87
3.5	172	123	127	132	136	141	145	150	154	159	163	168	177	181
4.0	278	210	217	224	231	237	243	250	256	262	267	272	282	286
4.5	405	318	327	337	347	356	364	373	381	389	394	400	409	413
5.0	580	452	465	478	491	504	516	528	540	552	562	571	586	592
5.5	766	616	633	650	667	684	698	713	727	741	749	758	771	775
6.0	934	810	829	848	867	886	896	906	916	926	929	931	935	936
6.5	1108	1029	1044	1059	1074	1090	1093	1097	1101	1105	1106	1107	1108	1108
7.0	1301	1270	1278	1285	1293	1300	1300	1301	1301	1301	1301	1301	1301	1301
7.5	1516	1508	1510	1512	1514	1516	1516	1516	1516	1516	1516	1516	1516	1516
8.0	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695	1695
8.5	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1810	1809	1809
9.0	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884	1884
9.5	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936	1936
10.0	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976
10.5	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
11.0	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020
11.5	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035
12.0	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048	2048
12.5	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057	2057
13.0	2066	2066	2066	2066	2066	2066	2066	2066	2066	2066	2066	2066	2066	2066
13.5	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078	2078
14.0	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092	2092
14.5	2108	2108	2108	2108	2108	2108	2108	2108	2108	2108	2108	2108	2108	2108
15.0	2123	2123	2123	2123	2123	2123	2123	2123	2123	2123	2123	2123	2123	2123
15.5	2132	2132	2132	2132	2132	2132	2132	2132	2132	2132	2132	2132	2132	2132
16.0	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140	2140
16.5	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148	2148
17.0	2158	2158	2158	2158	2158	2158	2158	2158	2158	2158	2158	2158	2158	2158
17.5	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168
18.0	2179	2179	2179	2179	2179	2179	2179	2179	2179	2179	2179	2179	2179	2179
18.5	2188	2188	2188	2188	2188	2188	2188	2188	2188	2188	2188	2188	2188	2188
19.0	2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197	2197
19.5	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205	2205
20.0	2212	2212	2212	2212	2212	2212	2212	2212	2212	2212	2212	2212	2212	2212
20.5	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220	2220
21.0	2190	2190	2190	2190	2190	2190	2190	2190	2190	2190	2190	2190	2190	2190
21.5	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951	1951
22.0	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460	1460
22.5	951	951	951	951	951	951	951	951	951	951	951	951	951	951
23.0	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
23.5	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758
24.0	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683
24.5	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614

Table 14-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO12

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

14.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO12

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.888**	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.890	0.890	0.889	0.889	0.888	0.888
3.5	**0.846**	0.853	0.852	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.845	0.845
4.0	**0.776**	0.830	0.829	0.828	0.827	0.826	0.820	0.814	0.809	0.803	0.794	0.785	0.762	0.747
4.5	**0.732**	0.831	0.829	0.827	0.825	0.823	0.813	0.803	0.793	0.783	0.766	0.749	0.713	0.695
5.0	**0.760**	0.829	0.827	0.826	0.824	0.823	0.816	0.810	0.804	0.798	0.785	0.772	0.741	0.722
5.5	**0.712**	0.825	0.822	0.819	0.816	0.813	0.802	0.792	0.782	0.771	0.751	0.732	0.691	0.670
6.0	**0.618**	0.815	0.805	0.794	0.783	0.773	0.751	0.729	0.707	0.685	0.663	0.640	0.600	0.583
6.5	**0.548**	0.785	0.762	0.740	0.717	0.695	0.671	0.648	0.624	0.601	0.583	0.565	0.533	0.518
7.0	**0.495**	0.738	0.709	0.679	0.650	0.620	0.600	0.579	0.559	0.538	0.524	0.509	0.483	0.471
7.5	**0.459**	0.669	0.643	0.616	0.590	0.564	0.547	0.530	0.514	0.497	0.484	0.472	0.448	0.438
8.0	**0.414**	0.580	0.560	0.540	0.520	0.500	0.487	0.473	0.460	0.446	0.436	0.425	0.405	0.396
8.5	**0.362**	0.489	0.475	0.460	0.446	0.431	0.420	0.409	0.399	0.388	0.379	0.370	0.354	0.346
9.0	**0.312**	0.414	0.403	0.391	0.380	0.369	0.360	0.351	0.342	0.334	0.326	0.319	0.306	0.299
9.5	**0.271**	0.355	0.346	0.337	0.327	0.318	0.311	0.304	0.296	0.289	0.283	0.277	0.266	0.260
10.0	**0.235**	0.305	0.298	0.290	0.282	0.275	0.269	0.263	0.256	0.250	0.245	0.240	0.231	0.226
10.5	**0.205**	0.264	0.257	0.251	0.245	0.238	0.233	0.228	0.223	0.217	0.213	0.209	0.201	0.197
11.0	**0.179**	0.230	0.224	0.219	0.213	0.208	0.203	0.199	0.194	0.190	0.186	0.183	0.176	0.172
11.5	**0.158**	0.201	0.196	0.192	0.187	0.182	0.179	0.175	0.171	0.167	0.164	0.161	0.155	0.152
12.0	**0.140**	0.178	0.173	0.169	0.165	0.161	0.158	0.155	0.151	0.148	0.145	0.142	0.137	0.135
12.5	**0.124**	0.158	0.154	0.150	0.147	0.143	0.140	0.138	0.135	0.132	0.129	0.127	0.122	0.120
13.0	**0.111**	0.141	0.138	0.134	0.131	0.128	0.126	0.123	0.120	0.118	0.116	0.114	0.109	0.107
13.5	**0.100**	0.126	0.124	0.121	0.118	0.115	0.113	0.111	0.108	0.106	0.104	0.102	0.099	0.097
14.0	**0.091**	0.114	0.112	0.109	0.107	0.104	0.102	0.100	0.098	0.096	0.095	0.093	0.090	0.088
14.5	**0.083**	0.104	0.102	0.100	0.097	0.095	0.093	0.091	0.090	0.088	0.086	0.085	0.082	0.080
15.0	**0.076**	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.075	0.074
15.5	**0.070**	0.087	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068
16.0	**0.064**	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062
16.5	**0.059**	0.073	0.072	0.070	0.069	0.067	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057
17.0	**0.055**	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
17.5	**0.051**	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050
18.0	**0.048**	0.059	0.058	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.050	0.049	0.047	0.047
18.5	**0.045**	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046	0.044	0.044
19.0	**0.042**	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.041	0.041
19.5	**0.040**	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038
20.0	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.042	0.041	0.040	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036
20.5	**0.035**	0.042	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034
21.0	**0.033**	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032
21.5	**0.028**	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.029	0.028	0.028
22.0	**0.021**	0.025	0.025	0.024	0.024	0.024	0.023	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021
22.5	**0.015**	0.017	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015
23.0	**0.013**	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
23.5	**0.012**	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
24.0	**0.011**	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010
24.5	**0.009**	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009

Table 14-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO12

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

14.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO12

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO12 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.1
4	91.3
5	93.0
6	94.9
7	96.9
8	98.9
9	99.6
10	99.9
11	99.9
12	99.9
13	99.9
14	99.9
15	99.9
16	99.9
17	99.9
18	99.9
19	99.9
20	99.9

Table 14-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO12

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

15 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13

15.1 Power Curves, Sound Optimized Mode SO13

Air density [kg/m³]														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.95**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**81**	51	54	57	60	62	65	68	70	73	76	79	84	87
3.5	**172**	123	127	132	136	141	145	150	154	159	163	168	177	181
4.0	**277**	210	217	224	231	237	244	250	256	262	267	272	281	286
4.5	**378**	317	326	334	342	351	356	362	367	373	374	376	378	379
5.0	**440**	426	429	432	436	439	439	439	439	440	440	440	440	440
5.5	**465**	464	464	464	465	465	465	465	465	465	465	465	465	465
6.0	**506**	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506	506
6.5	**597**	597	597	597	597	597	597	597	597	597	597	597	597	597
7.0	**705**	705	705	705	705	705	705	705	705	705	705	705	705	705
7.5	**804**	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804	804
8.0	**923**	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923	923
8.5	**1069**	1069	1069	1069	1069	1069	1069	1069	1069	1069	1069	1069	1069	1069
9.0	**1200**	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
9.5	**1290**	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290	1290
10.0	**1355**	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355	1355
10.5	**1409**	1409	1409	1409	1409	1409	1409	1409	1409	1409	1409	1409	1409	1409
11.0	**1455**	1455	1455	1455	1455	1455	1455	1455	1455	1455	1455	1455	1455	1455
11.5	**1480**	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480	1480
12.0	**1492**	1492	1492	1492	1492	1492	1492	1492	1492	1492	1492	1492	1492	1492
12.5	**1499**	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499
13.0	**1505**	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505	1505
13.5	**1512**	1512	1512	1512	1512	1512	1512	1512	1512	1512	1512	1512	1512	1512
14.0	**1522**	1522	1522	1522	1522	1522	1522	1522	1522	1522	1522	1522	1522	1522
14.5	**1535**	1535	1535	1535	1535	1535	1535	1535	1535	1535	1535	1535	1535	1535
15.0	**1547**	1547	1547	1547	1547	1547	1547	1547	1547	1547	1547	1547	1547	1547
15.5	**1555**	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555	1555
16.0	**1560**	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560	1560
16.5	**1568**	1568	1568	1568	1568	1568	1568	1568	1568	1568	1568	1568	1568	1568
17.0	**1577**	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577	1577
17.5	**1587**	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587	1587
18.0	**1595**	1595	1595	1595	1595	1595	1595	1595	1595	1595	1595	1595	1595	1595
18.5	**1599**	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599	1599
19.0	**1603**	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603	1603
19.5	**1610**	1610	1610	1610	1610	1610	1610	1610	1610	1610	1610	1610	1610	1610
20.0	**1618**	1618	1618	1618	1618	1618	1618	1618	1618	1618	1618	1618	1618	1618
20.5	**1629**	1629	1629	1629	1629	1629	1629	1629	1629	1629	1629	1629	1629	1629
21.0	**1636**	1636	1636	1636	1636	1636	1636	1636	1636	1636	1636	1636	1636	1636
21.5	**1550**	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550
22.0	**1276**	1276	1276	1276	1276	1276	1276	1276	1276	1276	1276	1276	1276	1276
22.5	**941**	941	941	941	941	941	941	941	941	941	941	941	941	941
23.0	**816**	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
23.5	**758**	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758
24.0	**683**	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683
24.5	**614**	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614

Table 15-1: Power curve, Sound Optimized Mode SO13

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

15.2 Ct Values, Sound Optimized Mode SO13

Air density kg/m³														
Wind speed [m/s]	**1.225**	**0.950**	**0.975**	**1.0**	**1.025**	**1.05**	**1.075**	**1.1**	**1.125**	**1.15**	**1.175**	**1.2**	**1.25**	**1.275**
3.0	**0.888**	0.893	0.893	0.892	0.892	0.891	0.891	0.891	0.890	0.890	0.889	0.889	0.888	0.888
3.5	**0.846**	0.853	0.852	0.851	0.850	0.850	0.849	0.848	0.848	0.847	0.847	0.846	0.845	0.845
4.0	**0.774**	0.830	0.829	0.828	0.827	0.826	0.820	0.814	0.809	0.803	0.793	0.783	0.759	0.745
4.5	**0.642**	0.825	0.816	0.808	0.799	0.791	0.772	0.753	0.734	0.715	0.690	0.666	0.622	0.602
5.0	**0.490**	0.724	0.698	0.671	0.644	0.618	0.597	0.576	0.555	0.534	0.519	0.505	0.479	0.467
5.5	**0.369**	0.505	0.490	0.474	0.458	0.442	0.431	0.419	0.408	0.396	0.387	0.378	0.361	0.353
6.0	**0.298**	0.395	0.384	0.373	0.363	0.352	0.344	0.336	0.327	0.319	0.312	0.305	0.292	0.286
6.5	**0.270**	0.355	0.345	0.336	0.327	0.317	0.310	0.303	0.296	0.288	0.282	0.276	0.265	0.259
7.0	**0.251**	0.328	0.319	0.311	0.303	0.294	0.288	0.281	0.274	0.268	0.262	0.256	0.246	0.241
7.5	**0.230**	0.299	0.291	0.284	0.276	0.269	0.263	0.257	0.251	0.245	0.240	0.235	0.225	0.221
8.0	**0.215**	0.279	0.272	0.265	0.258	0.251	0.246	0.240	0.235	0.229	0.224	0.220	0.211	0.207
8.5	**0.206**	0.267	0.260	0.254	0.247	0.240	0.235	0.230	0.225	0.219	0.215	0.211	0.202	0.198
9.0	**0.194**	0.250	0.244	0.238	0.232	0.226	0.221	0.216	0.211	0.206	0.202	0.198	0.190	0.187
9.5	**0.178**	0.229	0.223	0.218	0.212	0.207	0.202	0.198	0.194	0.189	0.185	0.182	0.175	0.171
10.0	**0.160**	0.205	0.200	0.195	0.190	0.186	0.182	0.178	0.174	0.170	0.167	0.163	0.157	0.154
10.5	**0.144**	0.183	0.179	0.175	0.171	0.166	0.163	0.159	0.156	0.152	0.150	0.147	0.141	0.139
11.0	**0.129**	0.164	0.161	0.157	0.153	0.149	0.146	0.143	0.140	0.137	0.134	0.132	0.127	0.125
11.5	**0.115**	0.146	0.143	0.140	0.136	0.133	0.130	0.128	0.125	0.122	0.120	0.118	0.113	0.111
12.0	**0.103**	0.130	0.127	0.124	0.121	0.118	0.116	0.113	0.111	0.109	0.107	0.105	0.101	0.099
12.5	**0.092**	0.116	0.113	0.111	0.108	0.105	0.103	0.101	0.099	0.097	0.095	0.094	0.090	0.089
13.0	**0.082**	0.103	0.101	0.099	0.097	0.094	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.081	0.080
13.5	**0.074**	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.073	0.072
14.0	**0.068**	0.084	0.083	0.081	0.079	0.077	0.076	0.074	0.073	0.071	0.070	0.069	0.067	0.066
14.5	**0.062**	0.077	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068	0.067	0.065	0.064	0.063	0.061	0.060
15.0	**0.057**	0.071	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.062	0.061	0.060	0.059	0.058	0.056	0.055
15.5	**0.052**	0.065	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051
16.0	**0.048**	0.059	0.058	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047
16.5	**0.045**	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046	0.044	0.044
17.0	**0.042**	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041
17.5	**0.039**	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038
18.0	**0.037**	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.036
18.5	**0.034**	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.036	0.035	0.034	0.034
19.0	**0.032**	0.039	0.038	0.037	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031
19.5	**0.030**	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030
20.0	**0.029**	0.034	0.034	0.033	0.033	0.032	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.028	0.028
20.5	**0.027**	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027
21.0	**0.026**	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025
21.5	**0.024**	0.028	0.027	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023
22.0	**0.019**	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020	0.020	0.020	0.019	0.019
22.5	**0.015**	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015
23.0	**0.013**	0.015	0.015	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
23.5	**0.012**	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
24.0	**0.011**	0.012	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.011	0.010	0.010
24.5	**0.009**	0.011	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009

Table 15-2: C_t values, Sound Optimized Mode SO13

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

15.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO13

Sound Power Level at Hub Height	
Conditions for Sound Power Level:	**Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3** **Maximum turbulence at hub height: 30%** **Inflow angle (vertical): 0 ±2°** **Air density: 1.225 kg/m^3**
Wind speed at hub height [m/s]	**Sound Power Level at Hub Height [dBA]** **Sound Optimized Mode SO13 (Blades with serrated trailing edge)**
3	91.1
4	91.3
5	91.9
6	92.1
7	93.1
8	94.2
9	95.8
10	96.5
11	96.9
12	97.0
13	97.0
14	97.0
15	97.0
16	97.0
17	97.0
18	97.0
19	97.0
20	97.0

Table 15-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO13

Original Instruction: T05 0067-7067 VER 10

T05 0067-7067 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-03-31 by MAPOV

Anejo 09. Estudio de Recurso

ESTUDIO DE PRODUCCIÓN EÓLICA DEL PARQUE EÓLICO MG EÓLICO VALDENEBRO

ESPAÑA

Mayo de 2023

ÍNDICE

1 OBJETO 3

2 CAMPAÑA DE MEDICIÓN DE VIENTO 4

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS 4

2.2 RESUMEN DE VELOCIDADES MEDIAS 4

3 PERFIL VERTICAL DEL VIENTO 5

4 DENSIDAD DEL AIRE 5

5 ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN 6

5.1 MODELO DE VIENTO 6

5.2 RESULTADOS DE PRODUCCIÓN 6

6 CONCLUSIONES 7

1 OBJETO

El presente documento tiene como objeto la presentación de los resultados preliminares obtenidos en la evaluación del recurso eólico y estimación de la producción eléctrica del MG Eólico Valdenebro, ubicado en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel (España).

En la evaluación del emplazamiento objeto de estudio se realiza el análisis de las 2 posiciones con turbinas Vestas V150-4.0MW a 105 m de altura de buje propuestas, con una potencia nominal unitaria de 4.0 MW y una potencia total instalada de 8.0 MW.

La Figura 1 muestra una imagen[1] de los aerogeneradores (en verde) ubicados en el emplazamiento.



Figura 1: Layout del MG Eólico Valdenebro

Los siguientes apartados muestran los puntos más importantes de la evaluación del recurso eólico y estimación de la producción eléctrica en la zona objeto de estudio.

[1] Imagen obtenida mediante el software Google Earth Pro.

2 CAMPAÑA DE MEDICIÓN DE VIENTO

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

En el presente análisis se han considerado datos de mesoescala de EMD-WRF Europe ERA5 (en adelante EMD).

Se trata de un conjunto de datos ofrecidos por EMD International A/S, a través de su software WindPRO (v. 3.5.552), en los que el modelo de mesoescala se ejecuta con una alta resolución espacial de 0,03°x0,03°, aproximadamente 3×3 km con resolución temporal horaria. Los datos del ERA5 del Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo (ECMWF) son el conjunto de datos de frontera global. Este conjunto de datos cubre la mayor parte de Europa, siendo un recurso reconocido a nivel internacional dentro del sector eólico.

La Tabla 1 muestra las coordenadas de los datos de mesoescala EMD considerados, la altura de medida a la que corresponden y el periodo de medida disponible.

Fuente de datos	WGS84 UTM Zone 30N		Altura de medida (m)	Periodo de medida
	X (m)	Y(m)		
EMD-WRF Europe ERA5 (EMD)	684566	4543618	100	01/01/2000 – 01/04/2022

Tabla 1: Coordenadas, nivel de medida y periodo de datos disponible en cada fuente de datos.

2.2 RESUMEN DE VELOCIDADES MEDIAS

La Figura 2 muestra un breve resumen de las características del viento en la zona objeto de estudio.

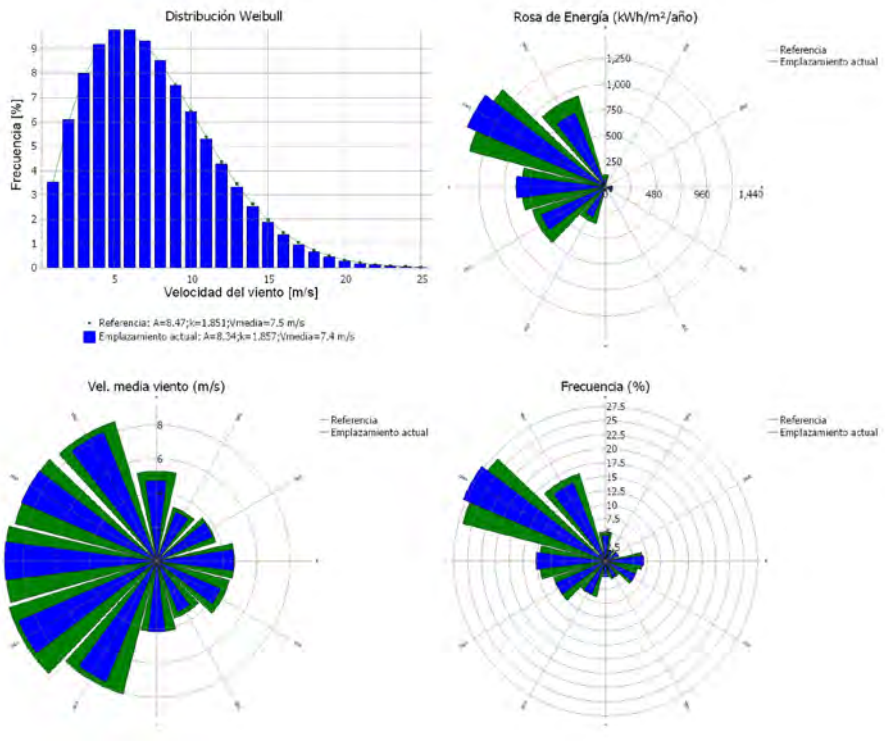


Figura 2: Análisis de los datos de viento EMD a 100 m de altura, obtenida con el software WindPRO.

3 PERFIL VERTICAL DEL VIENTO

Se ha estimado el perfil vertical del viento a partir de las velocidades medias de los datos de mesoescala EMD a las alturas de medida disponibles, considerando que la variación de la velocidad del viento con la altura sigue una ley de tipo potencial.

En este sentido, el valor del perfil vertical obtenido es de $\alpha = 0.170$.

4 DENSIDAD DEL AIRE

Para el cálculo de la densidad del aire en el emplazamiento se han considerado los datos de temperatura de la base de datos meteorológica ZARAGOZA/AEROPUERTO V3 2014, obtenidos a partir del software WindPRO.

En este sentido, para una elevación promedio del emplazamiento de 940 m (correspondiente a la elevación promedio sobre el nivel del mar de las posiciones de los aerogeneradores, 835 m, más 105 m de altura de buje) y una temperatura media de 8.9°C, se obtiene un valor de la densidad del aire representativo a altura de buje de 1.118 kg/m3.

5 ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN

5.1 MODELO DE VIENTO

El análisis del layout propuesto se ha realizado modelizando el campo de viento en el emplazamiento a partir del software WindPRO (v. 3.5.552), desarrollado por EMD International A/S y basado en estadísticas de viento generadas con el software WAsP (v. 12.06.0028), que a su vez ha sido desarrollado por DTU Wind Energy.

Para la conversión de los datos de viento en valores de producción, se ha considerado la curva de potencia del modelo de aerogenerador Vestas V150-4.0MW, así como diferentes correcciones por densidad del aire, orografía y rugosidad del emplazamiento.

5.2 RESULTADOS DE PRODUCCIÓN

La Tabla 2 muestra las coordenadas del layout propuesto para el emplazamiento del MG Eólico Valdenebro considerando el modelo de turbina Vestas V150-4.0MW a una altura de buje de 105 m. También se incluyen las velocidades medias, producciones brutas, pérdidas por estela, producciones netas (descontando todas las pérdidas) y horas equivalentes para el escenario estudiado.

Para la estimación de la producción neta se han considerado unas pérdidas adicionales del 8.1 %, cuyo valor engloba las posibles pérdidas asociadas a los siguientes conceptos:

- 3.0 % de pérdidas por indisponibilidad.
- 2.5 % de pérdidas eléctricas.
- 1.5 % de pérdidas por rendimiento de la turbina.
- 1.3 % de pérdidas medioambientales.

Posición	ETRS89		Altura de buje (m)	Velocidad (m/s)	Producción Bruta P50 (MWh/año)	Heq Brutas P50 (h)	Efecto Estelas (%)	Producción Neta P50 (MWh/año)	Heq Netas P50 (h)
	X (m)	Y (m)							
VAL01	685553	4542148	105	6.9	14255	3564	0.1	13094	3273
VAL02	685804	4542716	105	6.8	14067	3517	1.2	12779	3195

Tabla 2: Coordenadas, velocidad media, producción bruta, pérdidas por estela, producción neta y horas equivalentes en el MG Eólico Valdenebro para un layout de 2 V150-4.0MW a 105 m de altura de buje.

6 CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos durante la evaluación del recurso eólico y estimación de la producción eléctrica del MG Eólico Valdenebro cabe destacar lo siguiente:

Escenario: 2 Vestas V150-4.0MW de 4.0 MW a 105 m de altura de buje:

- Para el presente análisis se han considerado datos de mesoescala de EMD-WRF Europe ERA5 a 100 m de altura para la evaluación del recurso eólico.
- Se ha estudiado un layout de 2 posiciones con turbinas Vestas V150-4.0MW de 4.0 MW a 105 m de altura de buje, para un total de 8.0 MW instalados.
- La velocidad media del viento en el emplazamiento a la altura de buje propuesta (105 m) está entre 6.8 y 6.9 m/s, lo que confirma su idoneidad para la instalación de un parque eólico.
- Para la modelización del campo de viento se ha utilizado el software WindPRO (v. 3.5.552), y además de las pérdidas propias asociadas al proyecto (estelas, indisponibilidad, eléctricas, etc.).

La Tabla 3 muestra un resumen de los resultados obtenidos para el MG Eólico Valdenebro.

Parámetro	MG Eólico Valdenebro
Modelo de Aerogenerador	Vestas V150-4.0MW
Potencia nominal	4.0 MW
Diámetro de rotor / Altura de buje	150 m / 105 m
Clase IEC 61400	IIIB
Número de turbinas	2
Potencia Total Instalada	8.0 MW
Distancia entre aerogeneradores Dirección predominante / Otras	- / 4.1D
Velocidad media a altura de buje	6.9 m/s
Producción Bruta P50	28322 MWh/año
Heq Brutas P50	3540 h/año
Producción Neta P50	25873 MWh/año
Heq Netas P50	3234 h/año
Pérdidas por efecto estela Totales / Máxima	0.7% / 1.2%
Otras pérdidas	8.1 %
Densidad del aire	1.119 kg/m3
Temperatura ambiental	8.9 °C

Tabla 3: Resumen de resultados del MG Eólico Valdenebro.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que la zona objeto de estudio dispone de un elevado potencial de generación eólica, siendo adecuada para la instalación de un parque eólico.



IGNIS Energía S.L.
C/ Cardenal Marcelo Spínola 4
28016, Madrid

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Anexo 10. Cálculos Obra Civil

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 6001937
JOSE LUIS OBELLA PRIMEDINA
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

1 CIMENTACIONES 3
1.1 CIMENTACIONES. COORDENADAS Y COTAS DE AEROGENERADORES 3
1.2 CIMENTACIONES. MEDICIONES DE MOVIMIENTOS DE TIERRA 3
2 PLATAFORMAS 4
2.1 SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS 4
2.2 MEDICIONES MOVIMIENTOS DE TIERRA 4
3 VIALES 5
3.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS 5
3.2 MEDICIONES MOVIMIENTOS DE TIERRA 5

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

1 CIMENTACIONES

1.1 CIMENTACIONES. COORDENADAS Y COTAS DE AEROGENERADORES

CIMENTACIONES		AEROGENERADOR	COORDENADAS		COTAS DE CIMENTACIÓN			POZO EXCAVACIÓN				TALUD	ESPESOR
TIPO	POSICIÓN	MODELO	X	Y	$Z_{TERRENO}$	$Z_{BORDE\ SUPERIOR}$	**ΔZ**	$Ø_{CIM}$	$H_{POZO\ EXC}$	$H_{SOBREEXCAV}$	MICROPILOTES	DESMONTE	T.VEGETAL
			ETRS89 HUSO 30 (N)		*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(S/N)*	*(H/V)*	*(m)*
NORMAL	001	*V150 4 MW 105 mHH*	685.553	4.542.148	0,00	836,50	836,50	22,00	3,550	0,00	NO	1H/1V	0,40
NORMAL	002	*V150 4 MW 105 mHH*	685.832	4.542.688	0,00	829,50	829,50	22,00	3,550	0,00	NO	1H/1V	0,40

1.2 CIMENTACIONES. MEDICIONES DE MOVIMIENTOS DE TIERRA

CIMENTACIONES		ACTUACIONES PREVIAS		VOLUMEN				HORMIGÓN					ENCOFRADO		
TIPO	POSICIÓN	DESPEJE	T.VEGETAL	DESMONTE	SOBREEXC	POZO EXC	RELLENO	LIMPIEZA	ZAPATA	PEDESTAL	ZAP+PED	ACERO	ZAPATA	PEDESTAL	ZAP+PED
		(m2)	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(kg)*	*(m2)*	*(m2)*	*(m2)*
SUMA=		*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*3.954,19*	*2.768,92*	*76,03*	*1.142,27*	*43,01*	*1.185,28*	*154.085,8*	*69,1*	*29,4*	*98,5*
NORMAL	001	0,00	0,00	0,00	0,00	1.977,10	1.384,46	38,01	571,14	21,50	592,64	77.042,91	34,56	14,70	49,26
NORMAL	002	0,00	0,00	0,00	0,00	1.977,10	1.384,46	38,01	571,14	21,50	592,64	77.042,91	34,56	14,70	49,26

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

2 PLATAFORMAS

2.1 SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

PLATAFORMAS		ÁREA	COTA		TALUDES			ESPESORES			
TIPO	POSICIÓN	PLATAFORMA	$Z_{RASANTE}$	**ΔZ**	DESMONTE	TERRAPLÉN	FIRME	(B) ZA25	(SB) ZA32	HF 4,0	T.VEGETAL
		(m2)	*(m)*	*(m)*	*(H/V)*	*(H/V)*	*(H/V)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*
NORMAL	001	0,00	836,50		1H/1V	3H/2V	1H/1V	0,20	0,20	0,00	0,40
NORMAL	002	0,00	829,50		1H/1V	3H/2V	1H/1V	0,20	0,20	0,00	0,40

2.2 MEDICIONES MOVIMIENTOS DE TIERRA

PLATAFORMAS		ACTUACIONES PREVIAS		VOLÚMENES TIERRAS			VOLÚMENES FIRMES		
TIPO	POSICIÓN	DESPEJE	T.VEGETAL	DESMONTE	TERRAPLÉN	D-T	(B) ZA25	(SB) ZA32	HF 4,0
		(m2)	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*
	SUMA=	*8.599,00*	*3.445,00*	*2.593,00*	*631,00*	*1.962,00*	*1.513,00*	*1.520,00*	*0,00*
NORMAL	001	4.298,00	1.719,00	1.636,00	341,00	1.295,00	758,00	765,00	
NORMAL	002	4.301,00	1.726,00	957,00	290,00	667,00	755,00	755,00	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

3 VIALES

3.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

EJE	PK INICIAL	PK FINAL	LONGITUD	ANCHO	TALUDES			ESPESORES					
					DESMONTE	TERRAPLÉN	FIRME	MB	HF 4,0	(B) ZA25	(SB) ZA32	SS	T.VEGETAL
			(m)	*(m)*	*(H/V)*	*(H/V)*	*(H/V)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*	*(m)*
Eje Acceso WTG02	0+000,000	1+198,559	1.198,56	6,00	1H/1V	3H/2V	1H/1V	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,40
Eje Acceso WTG01	0+000,000	1+421,612	1.421,61	6,00	1H/1V	3H/2V	1H/1V	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,40
Eje TM	0+000,000	0+286,367	286,37	6,00	1H/1V	3H/2V	1H/1V	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,40

3.2 MEDICIONES MOVIMIENTOS DE TIERRA

EJES	pk				ACTUACIONES PREVIAS		VOLÚMENES TIERRAS			VOLÚMENES FIRMES				
	INICIAL	FINAL	LONGITUD	ANCHO	DESPEJE	T.VEGETAL	DESMONTE	TERRAPLÉN	D-T	MB	HF 4,0	(B) ZA25	(SB) ZA32	SS
			(m)	*(m)*	*(m2)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m2)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*	*(m3)*
SUMA=			*2.906,54*		*32.825,50*	*13.130,20*	*12.980,80*	*2.384,30*	*10.596,50*	*0,00*	*0,00*	*4.034,70*	*4.274,30*	*0,00*
Eje Acceso WTG02	0+000,000	1+198,559	1.198,56	6,00	15.086,25	6.034,50	9.845,10	666,60	9.178,50	0,00	0,00	2.032,70	2.133,50	0,00
Eje Acceso WTG01	0+000,000	1+421,612	1.421,61	6,00	15.481,50	6.192,60	2.869,50	1.607,40	1.262,10	0,00	0,00	1.761,40	1.877,10	0,00
Eje TM	0+000,000	0+286,367	286,37	6,00	2.257,75	903,10	266,20	110,30	155,90	0,00	0,00	240,60	263,70	0,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]37
[illegible]
VISADO Nº [illegible]23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE

3422237-3302-010_SITUACION
3422237-3302-020_EMPLAZAMIENTO
3422237-3302-040_PLANTA GENERAL
3422237-3302-041_AFECCIONES
3422237-3302-042_AFECCIONES DETALLE
3422237-3302-050_CATASTRO TM MUNIESA
3422237-3302-111_PLANTAS DETALLE ORTOFOTO
3422237-3302-110_PLANTAS DETALLE TOPOGRAFIA
3422237-3302-112_PERFILES LONGITUDINALES
3422237-3302-113_PERFILES TRANSVERSALES
3422237-3302-114_SECCIONES TIPO CAMINOS
3422237-3302-115_SECCIONES TIPO PLATAFORMAS
3422237-3302-121_CUENCAS
3422237-3302-122_PLANTA DETALLE DRENAJES
3422237-3302-124_SECCIONES TIPO ODT
3422237-3302-401_DISTRIBUCION CIRCUITOS MT
3422237-3302-402_DISTRIBUCION CIRCUITOS FO
3422237-3302-403_DISTRIBUCION CIRCUITOS PAT
3422237-3302-404_ESQUEMA UNIFILAR MT
3422237-3302-405_ESQUEMA MULTIFILAR FO
3422237-3302-406_ESQUEMA UNIFILAR
3422237-3302-411_PLANTA ZANJAS
3422237-3302-414_SECCIONES TIPO ZANJAS
3422237-3302-461_ALZADO TURBINA
3422237-3302-530_PAT AERO
3422237-3302-531_CONEXION PANTALLAS
3422237-3302-560_BALIZAMIENTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

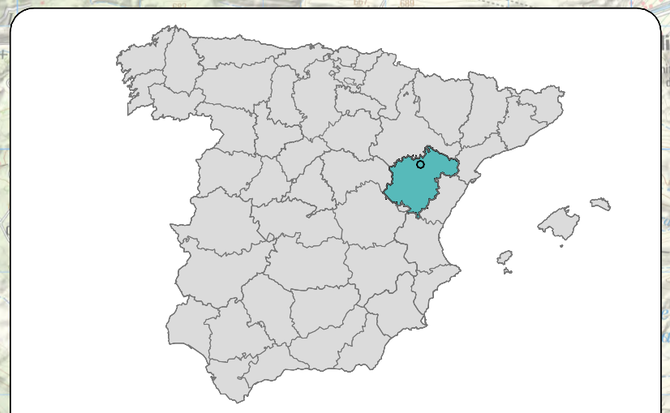
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716



Comunidad Autónoma: ARAGÓN
Provincia: TERUEL
TT.MM.: MUNIESA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SITUACIÓN

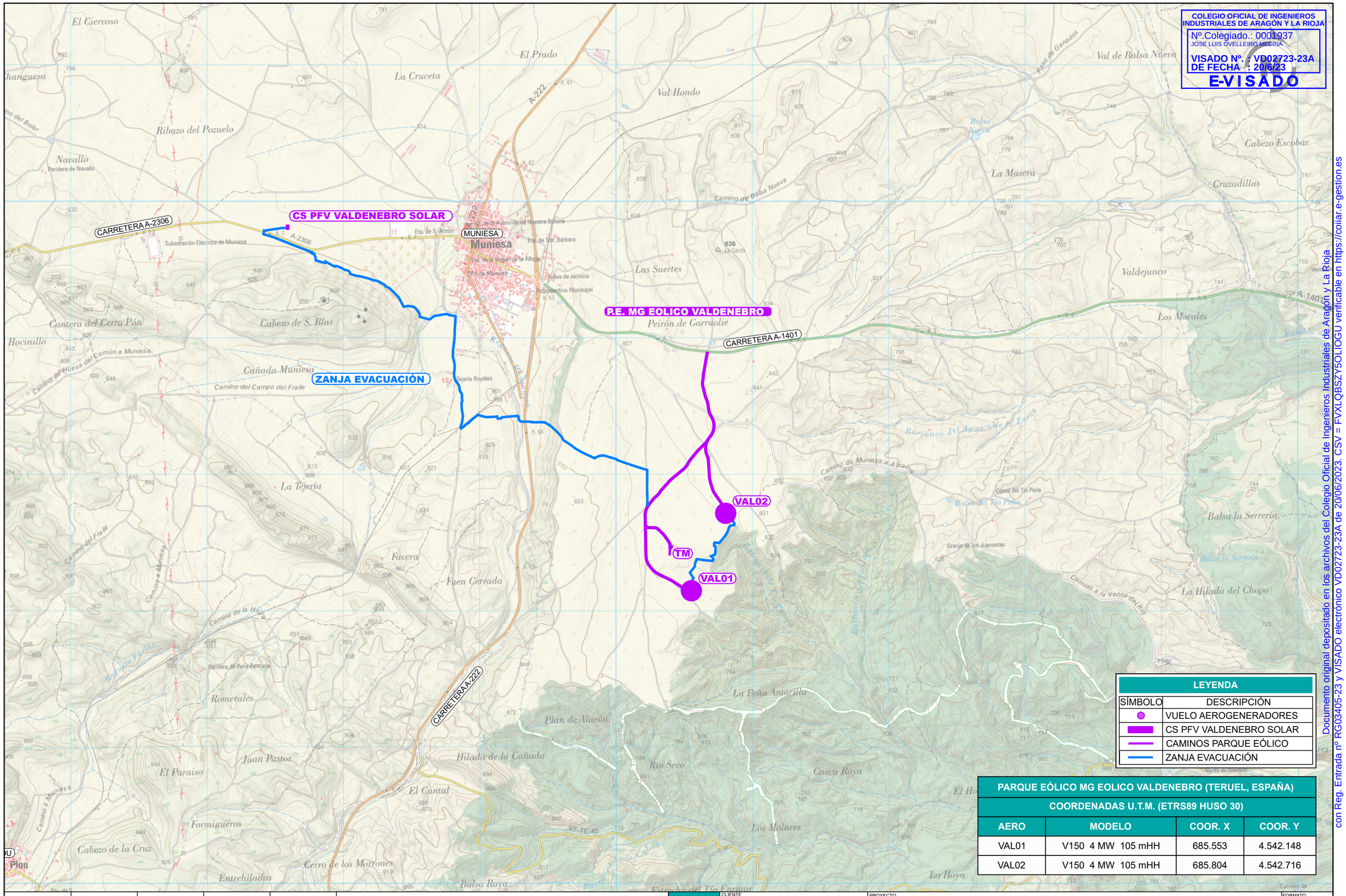
ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 3422237-3303-010

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-020

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

MUNIESA

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

VAL02

TM

VAL01

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MONTAJE
	AREAS DE CELOSÍA
	VIALES INTERCON. TURBINAS
	ZANJA DE MT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA
	ZANJA DE BT

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA GENERAL

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-040

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

CARRETERA A-2306

LÍNEA AÉREA (#1)

BARRANCO DEL REGUERO

BARRANCO DEL REGUERO O REGUERO MANZANERA

LÍNEA AÉREA (#2)

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

COTO MUNICIPAL: 4410297 SAN LORENZO

VAL02

TM

VAL01

BARRANCO DE TIO PERICO

RIO SECO, VALDOSILLA, PEÑA PARDA Y OTROS
(MUP: 44000427)

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)			
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)			
AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PARQUE EÓLICO PROYECTADO
	AFECCIÓN BARRANCOS CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
	AFECCIÓN CARRETERAS DEPARTAMENTO DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA. DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS, DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
	AFECCIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
	AFECCIÓN MONTE UTILIDAD PÚBLICA INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL
	AFECCIÓN COTOS DE CAZA INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL
	AFECCIÓN ZONA PROTECCIÓN GOBIERNO DE ARAGÓN. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 00 de 06

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

AFECCIÓN 1.1

AFECCIÓN 1.2

AFECCIÓN 1.3

AFECCIÓN 1.4

BARRANCO DEL REGUERO

BARRANCO DEL REGUERO O REGUERO MANZANERA

BARRANCO DE TIO PERICO

VAL01

VAL02

TM

RELACIÓN DE AFECCIONES CON CAUCES

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 1.1	Cruce zanja con Barranco del Reguero
Afección 1.2	Afección zona de policía a Barranco del Reguero o Reguero Manzanera
Afección 1.3	Cruce zanja con Barranco del Reguero o Reguero Manzanera
Afección 1.4	Afección zona de policía a Barranco de Tio Perico

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

ESCALA: 1:12.000

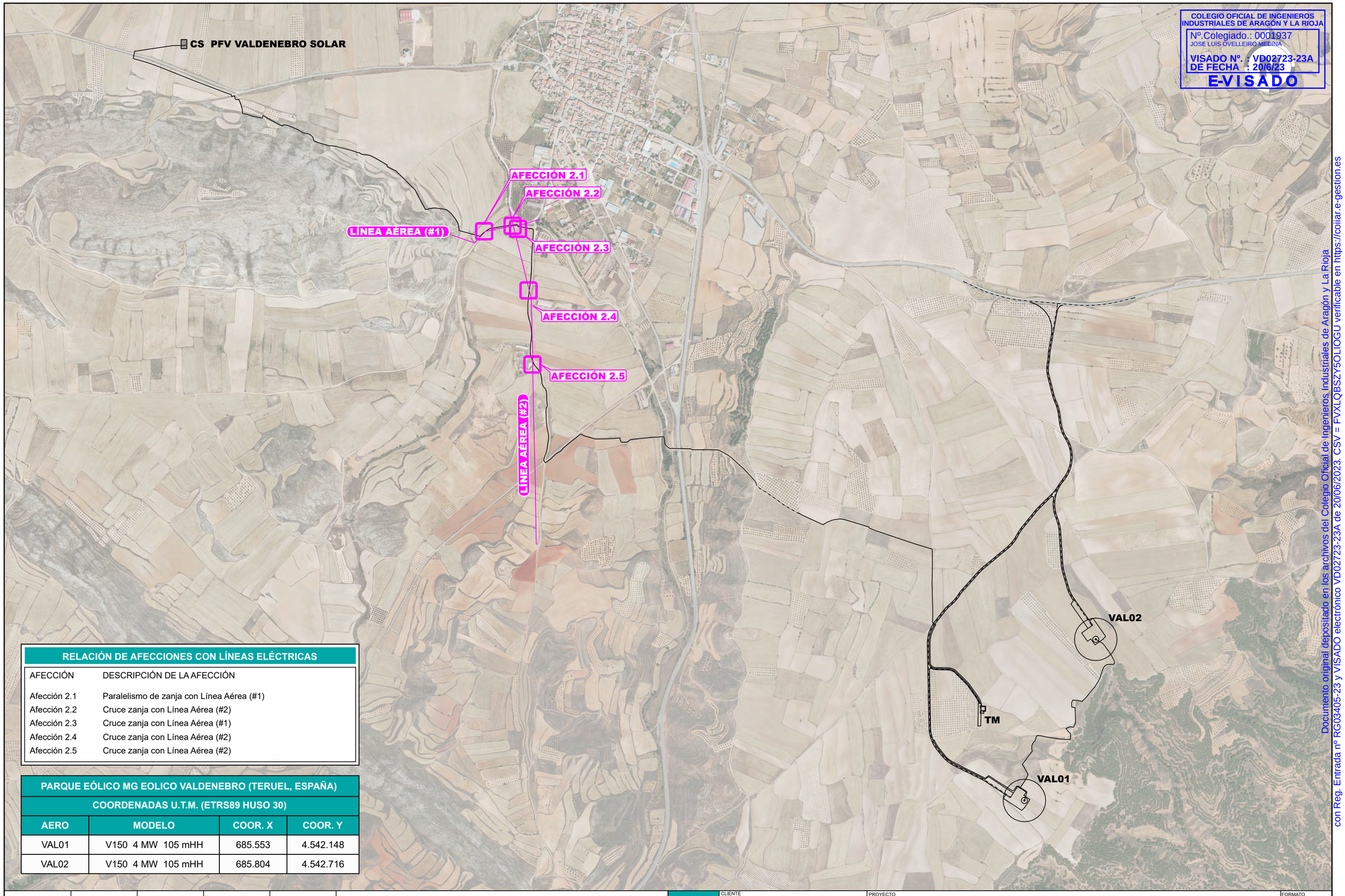
PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 01 de 06

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



RELACIÓN DE AFECCIONES CON LÍNEAS ELÉCTRICAS

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 2.1	Paralelismo de zanja con Línea Aérea (#1)
Afección 2.2	Cruce zanja con Línea Aérea (#2)
Afección 2.3	Cruce zanja con Línea Aérea (#1)
Afección 2.4	Cruce zanja con Línea Aérea (#2)
Afección 2.5	Cruce zanja con Línea Aérea (#2)

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 02 de 06

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

AFECCIÓN 3.1

AFECCIÓN 3.2

CARRETERA A-2306

CARRETERA A-1401

AFECCIÓN 3.4

AFECCIÓN 3.3

CARRETERA A-222

VAL02

TM

VAL01

RELACIÓN DE AFECCIONES CON CARRETERAS

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 3.1	Cruce zanja con Carretera A-2306
Afección 3.2	Paralelismo de zanja con Carretera A-2306
Afección 3.3	Cruce zanja con Carretera A-222
Afección 3.4	Acceso a P.E. desde Carretera A-1401

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZANJA MT EVACUACIÓN P.E. MG EOLICO VALDENEBRO
	CARRETERAS (ARISTA EXTERIOR EXPLANACIÓN)
	ZONA DE DOMINIO PÚBLICO (3 m desde arista exterior explanación)
	ZONA DE SERVIDUMBRE (8 m desde arista exterior explanación)
	ZONA DE AFECCIÓN (50 metros desde arista exterior explanación)

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. CARRETERAS

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 03 de 06

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

VAL02

TM

VAL01

RIO SECO, VALDOSILLA, PEÑA PARDA Y OTROS
(MUP: 44000427)
AFECCIÓN 4.1

RELACIÓN DE AFECCIONES CON M.U.P.

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 4.1	Afección al MUP 44000427 Río Seco, Valdosilla, Peña Parda y Otros

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 04 de 06

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

COTO MUNICIPAL: 4410297 SAN LORENZO

AFECCIÓN 5.1

VAL02

TM

VAL01

RELACIÓN DE AFECCIONES CON COTOS DE CAZA

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 5.1	Afección al Coto Municipal (4410297) San Lorenzo. Ayunamiento de Muniesa

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 05 de 06

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

AFECCIÓN 6.1

VAL02

TM

VAL01

RELACIÓN DE AFECCIONES CON ÁMBITO DE PROTECCIÓN	
AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 6.1	Ambito de protección de AUSTROPOTAMOBIUS PALLIPES

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)			
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)			
AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

ESCALA: 1:12.000

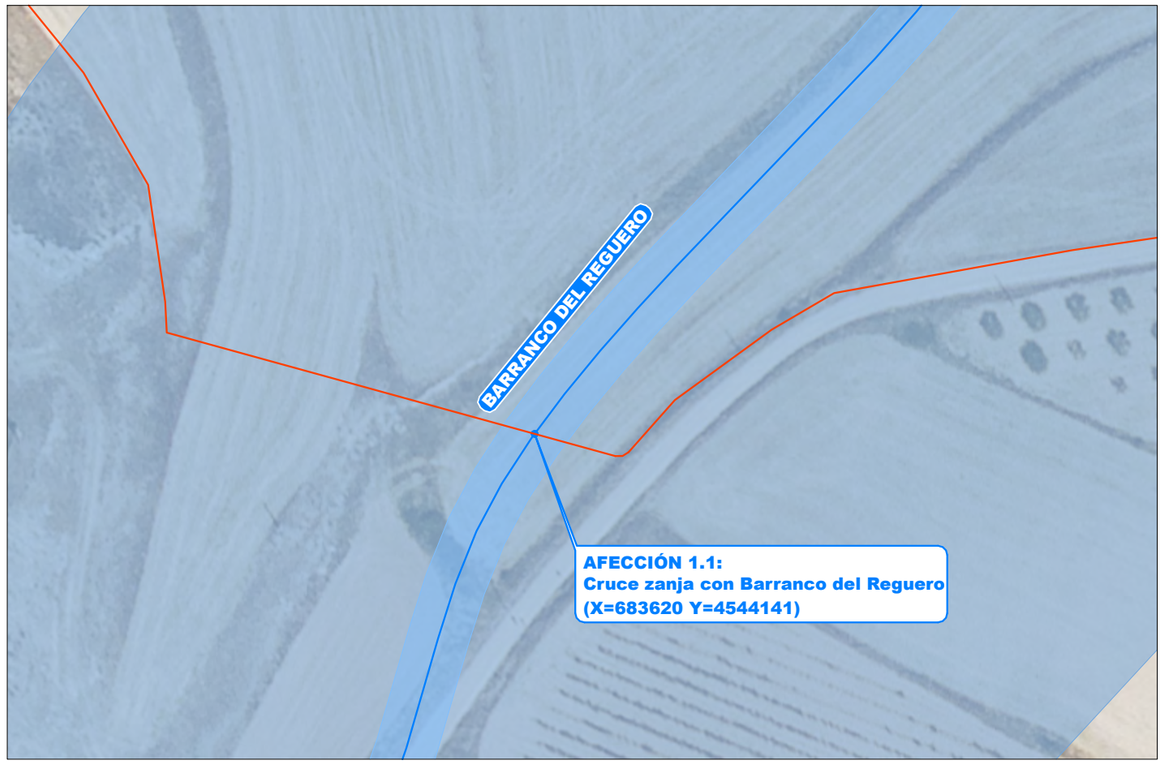
PLANO Nº: 3422237-3303-041

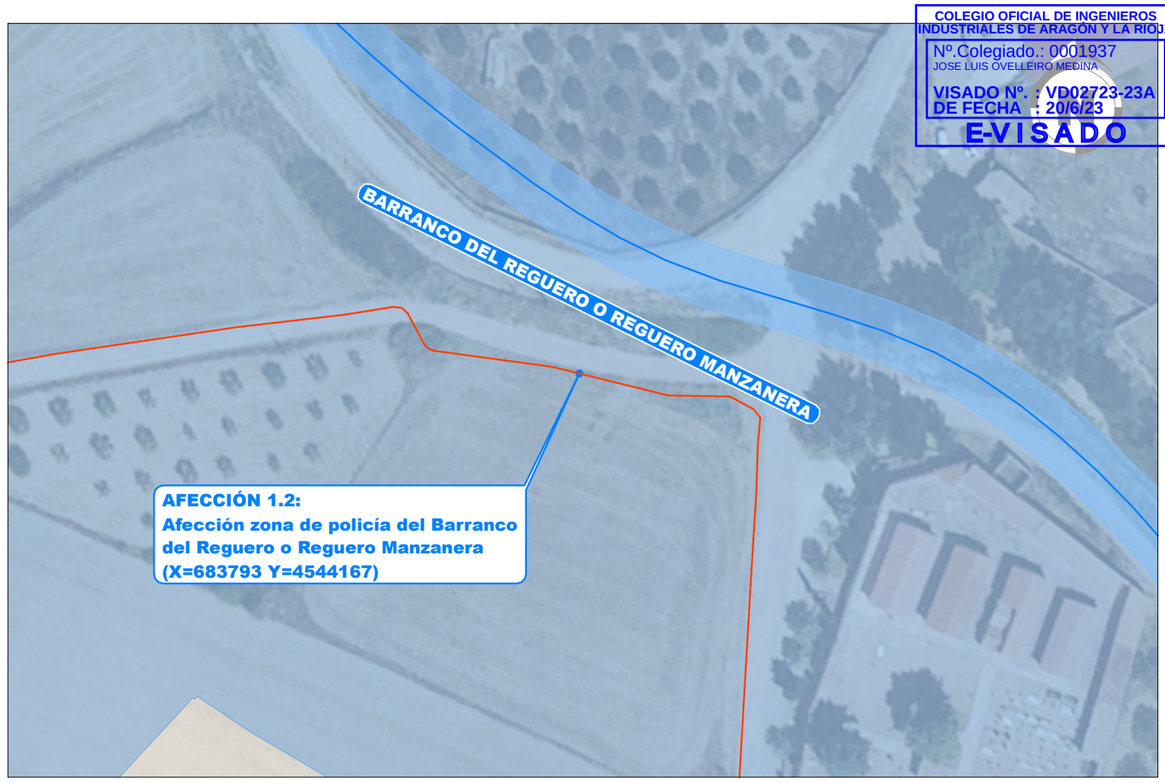
Nº HOJAS: 06 de 06

REVISIÓN: A

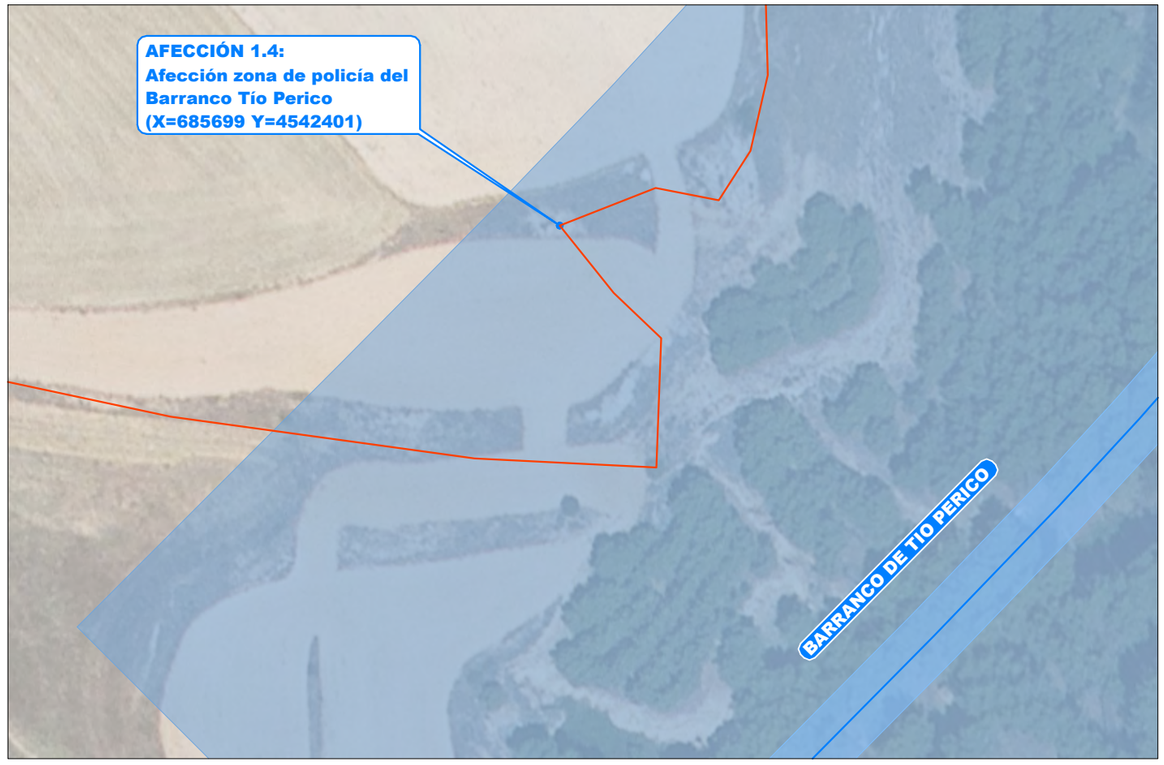
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO









REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES DETALLE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

ESCALA: 1:1.000

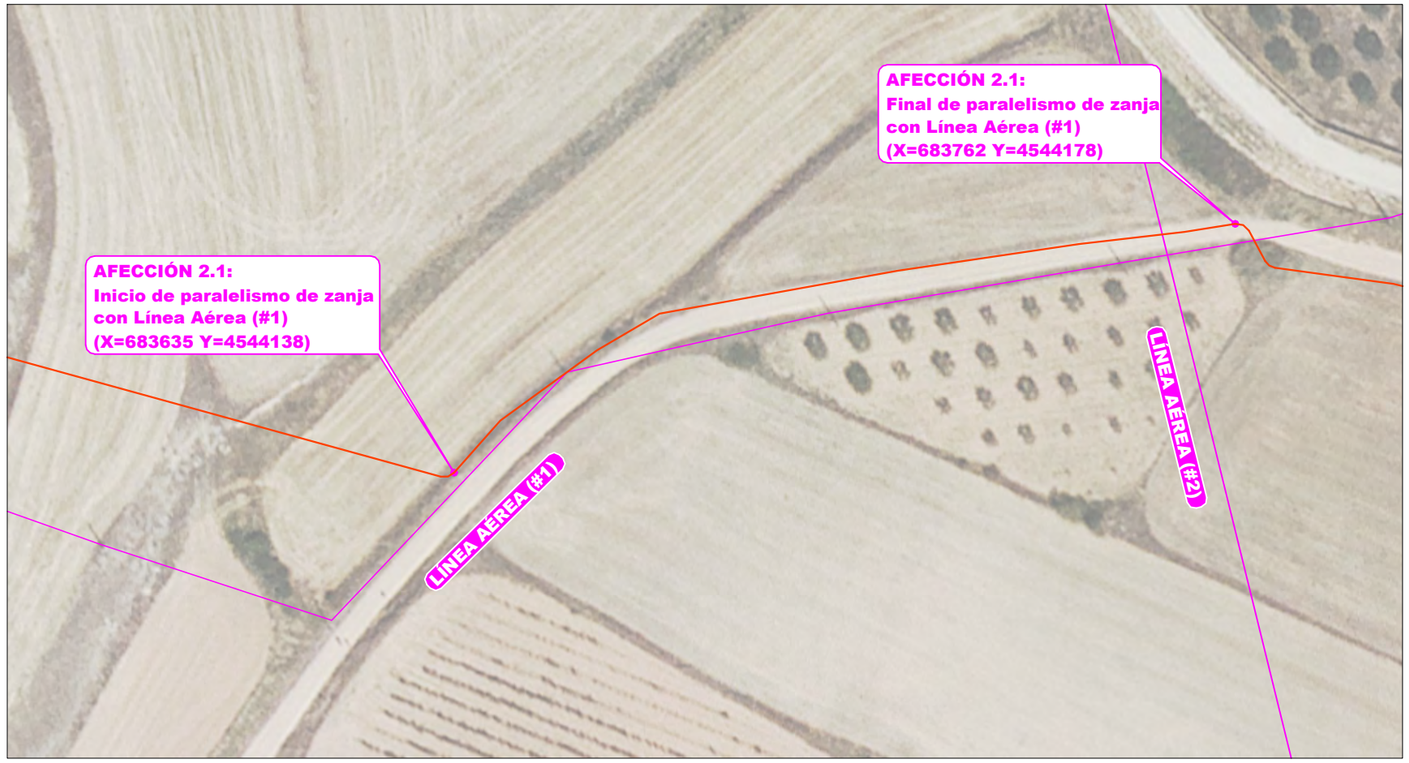
PLANO Nº: 3422237-3303-042

Nº HOJAS: 01 de 03

REVISIÓN: A

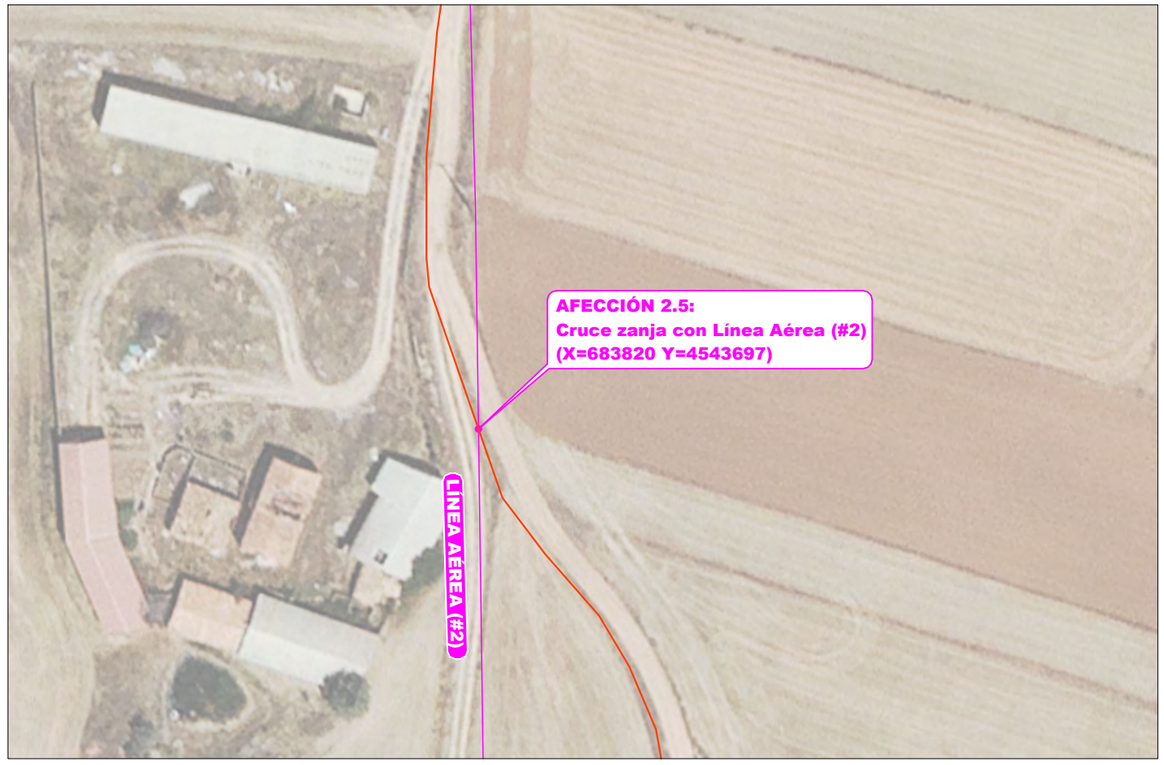
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO









A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES DETALLE
E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES

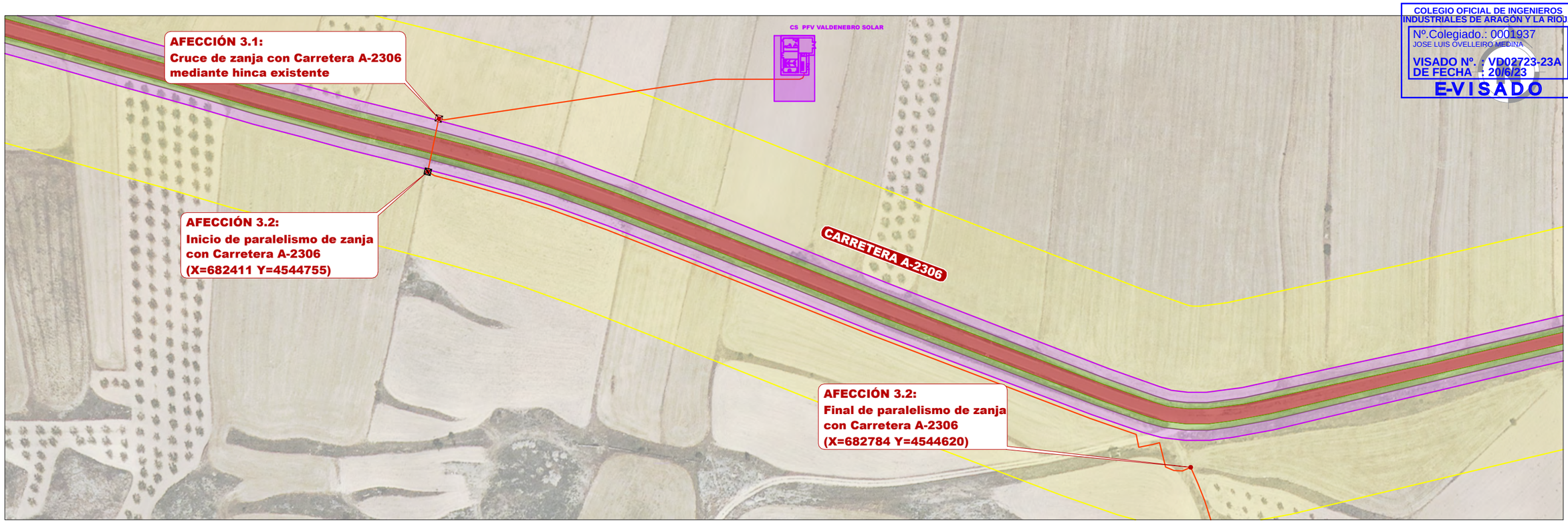
ESCALA: 1:1.000

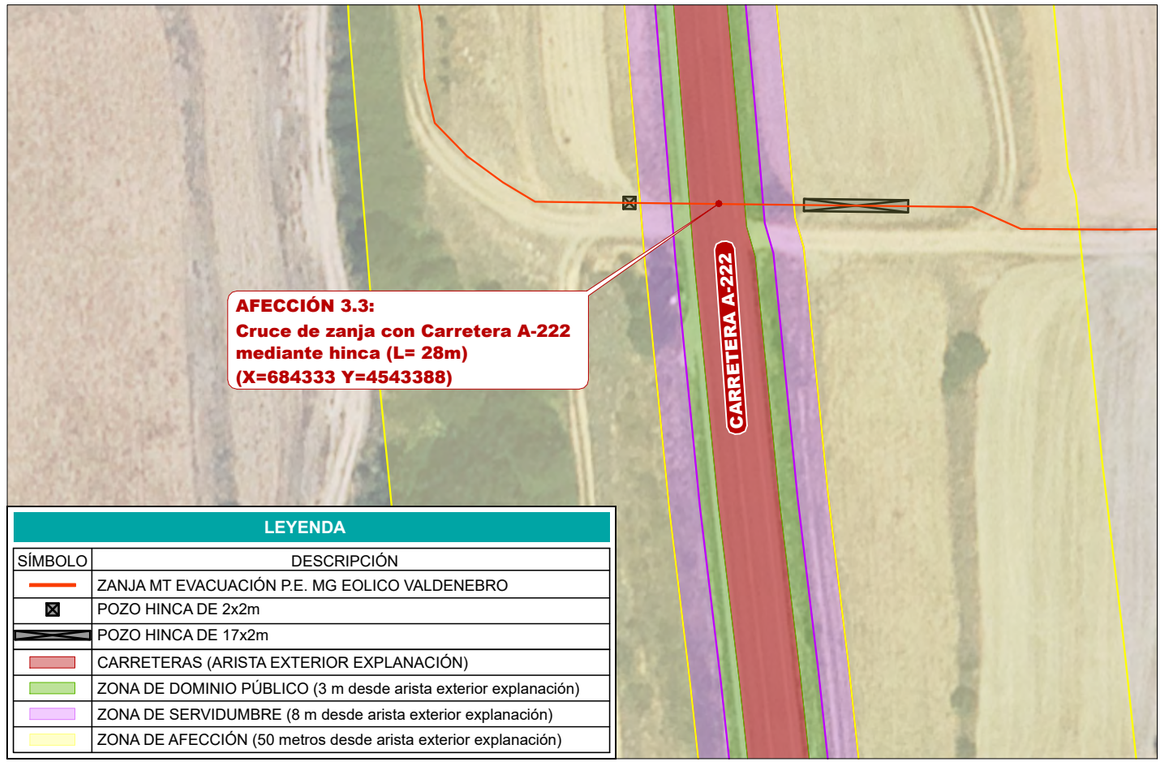
PLANO Nº: 3422237-3303-042

Nº HOJAS: 02 de 03

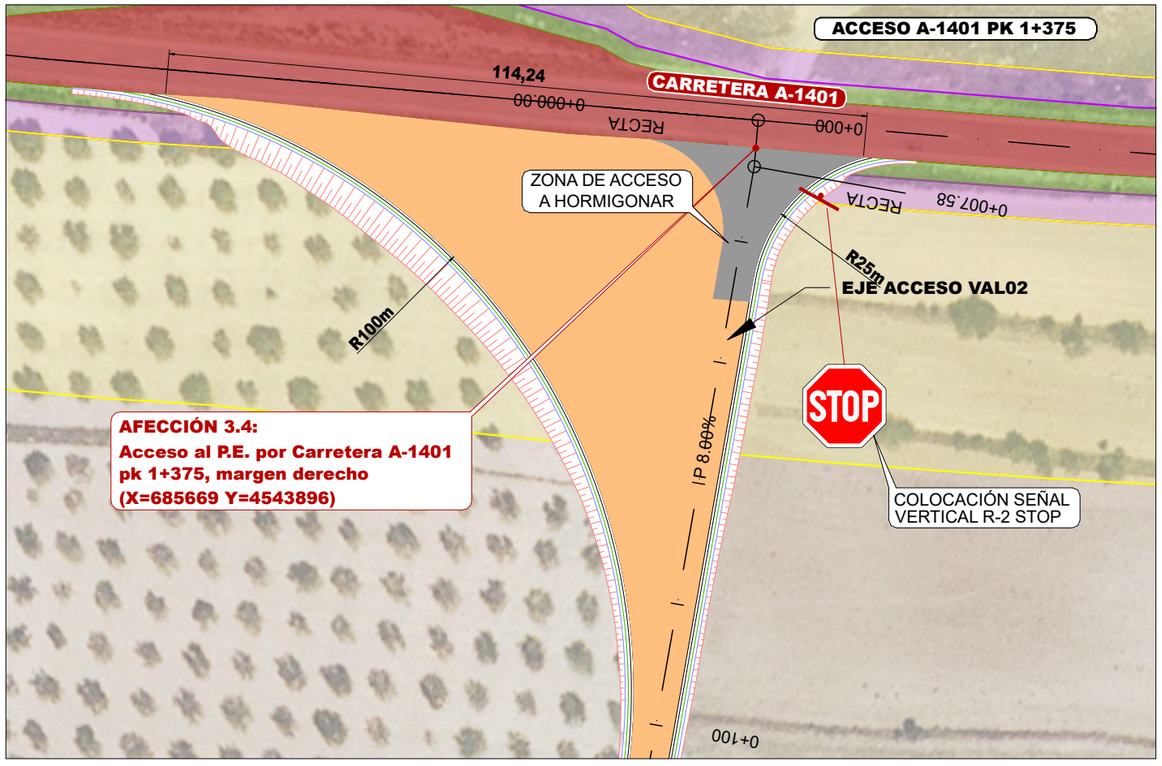
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es





LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZANJA MT EVACUACIÓN P.E. MG EOLICO VALDENEBRO
	POZO HINCA DE 2x2m
	POZO HINCA DE 17x2m
	CARRETERAS (ARISTA EXTERIOR EXPLANACIÓN)
	ZONA DE DOMINIO PÚBLICO (3 m desde arista exterior explanación)
	ZONA DE SERVIDUMBRE (8 m desde arista exterior explanación)
	ZONA DE AFECCIÓN (50 metros desde arista exterior explanación)



A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES DETALLE
DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. CARRETERAS

ESCALA: 1:1.000 1:2.000

PLANO Nº: 3422237-3303-042

Nº HOJAS: 03 de 03

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

T.M. MUNIESA

T.M. CORTES DE ARAGÓN

4

3

2

1

A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO
PLANO GUÍA

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

Nº HOJAS: 00 de 04

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

POL. 003 T.M. MUNIESA

POL. 004 T.M. MUNIESA

POL. 005 T.M. MUNIESA

TM

VAL01

VAL02

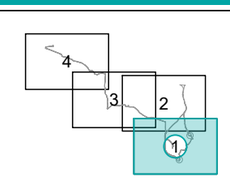
LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 — NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
3 | 107 — NÚMERO DE PARCELA / NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	CELOSÍAS
	LIBRE OBSTÁCULOS
	ZANJA DE MT
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	POZOS PARA HINCA
	ZONA DE ACOPIOS POZOS

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO
HOJA 1 DE 4

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

Nº HOJAS: 01 de 04

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

POL. 011 T.M. MUNIESA

POL. 009 T.M. MUNIESA

POL. 003 T.M. MUNIESA

POL. 005 T.M. MUN

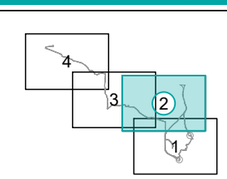
LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 — NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
3 | 107 — NÚMERO DE PARCELA / NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	CELOSÍAS
	LIBRE OBSTÁCULOS
	ZANJA DE MT
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	POZOS PARA HINCA
	ZONA DE ACOPIOS POZOS

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO
HOJA 2 DE 4

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

Nº HOJAS: 02 de 04

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

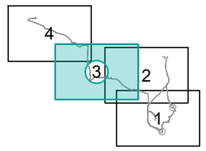
LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 — NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
3 | 107 — NÚMERO DE PARCELA / NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	CELOSÍAS
	LIBRE OBSTÁCULOS
	ZANJA DE MT
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	POZOS PARA HINCA
	ZONA DE ACOPIOS POZOS

002 T.M. MUNIESA

POL. 003 T.M. MUNIESA

A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO
HOJA 3 DE 4

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

Nº HOJAS: 03 de 04

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

POL. 039 T.M. MUNIESA

POL. 001 T.M. MUNIESA

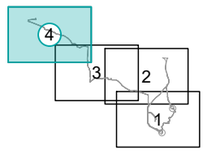
LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 — NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
3 | 107 — NÚMERO DE PARCELA
NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	CELOSÍAS
	LIBRE OBSTÁCULOS
	ZANJA DE MT
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	POZOS PARA HINCA
	ZONA DE ACOPIOS POZOS

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO
HOJA 4 DE 4

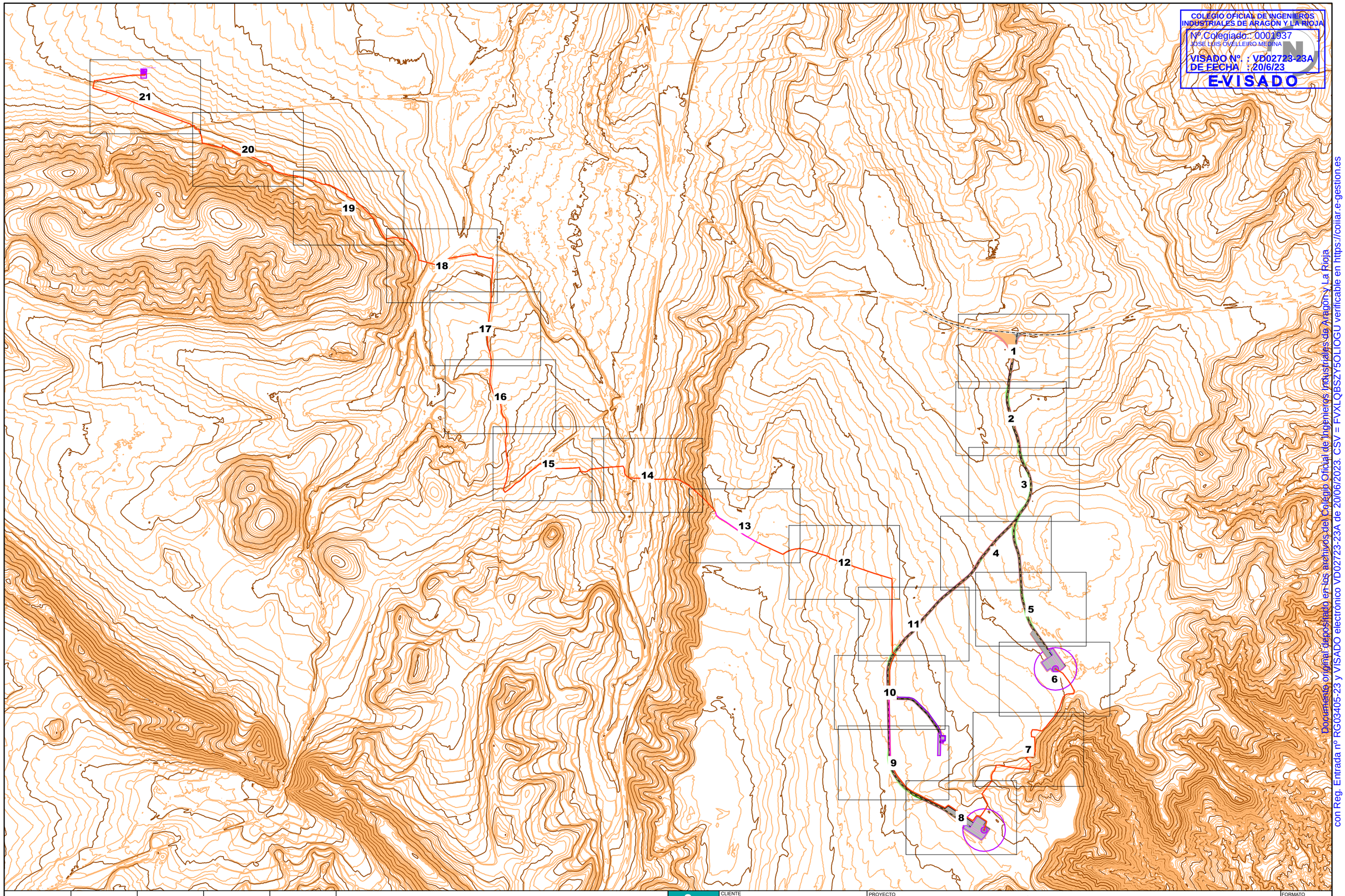
ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

Nº HOJAS: 04 de 04

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLOBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
PLANO GUÍA

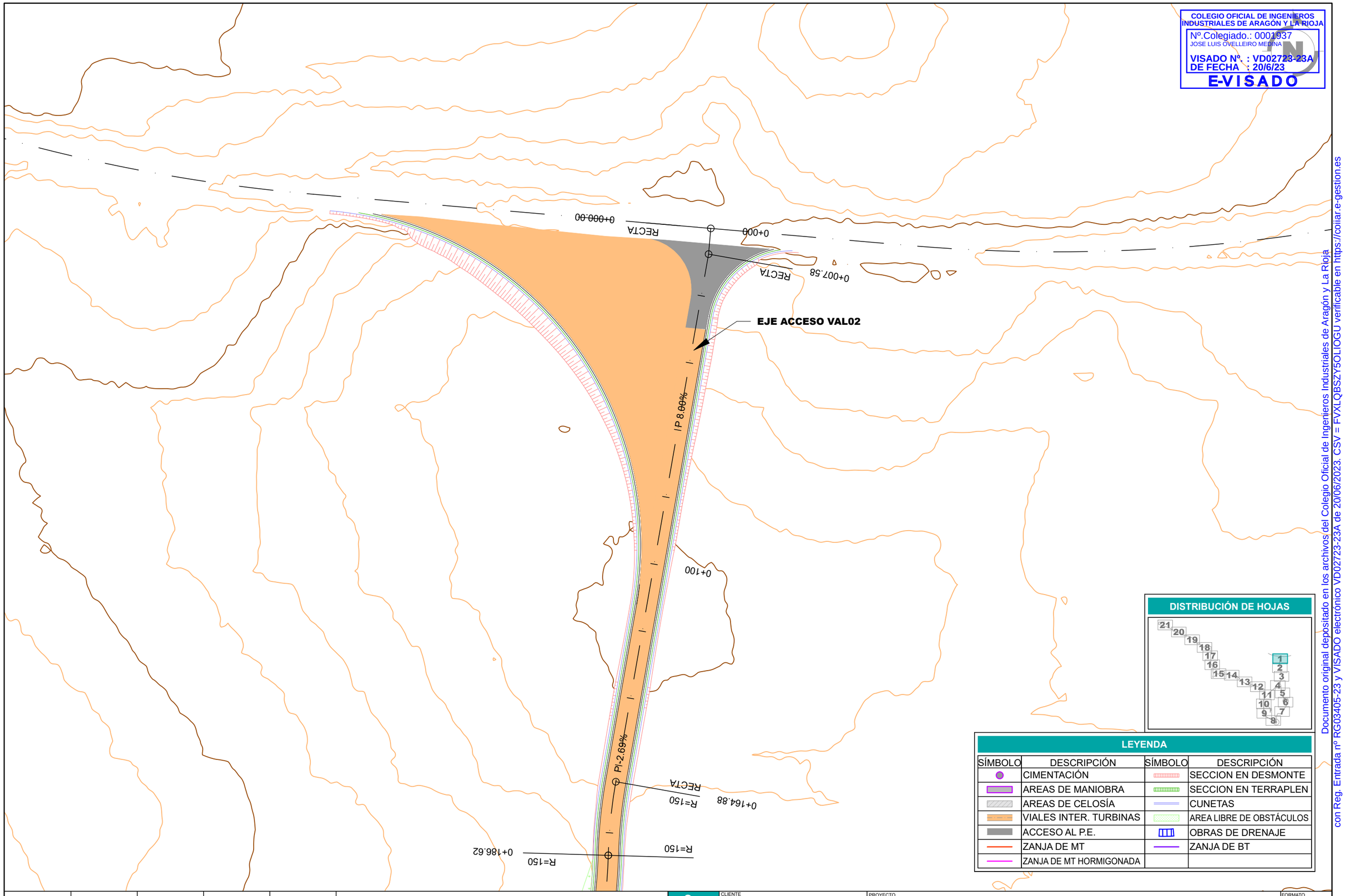
ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 00 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 01 DE 21

ESCALA: 1:1.000

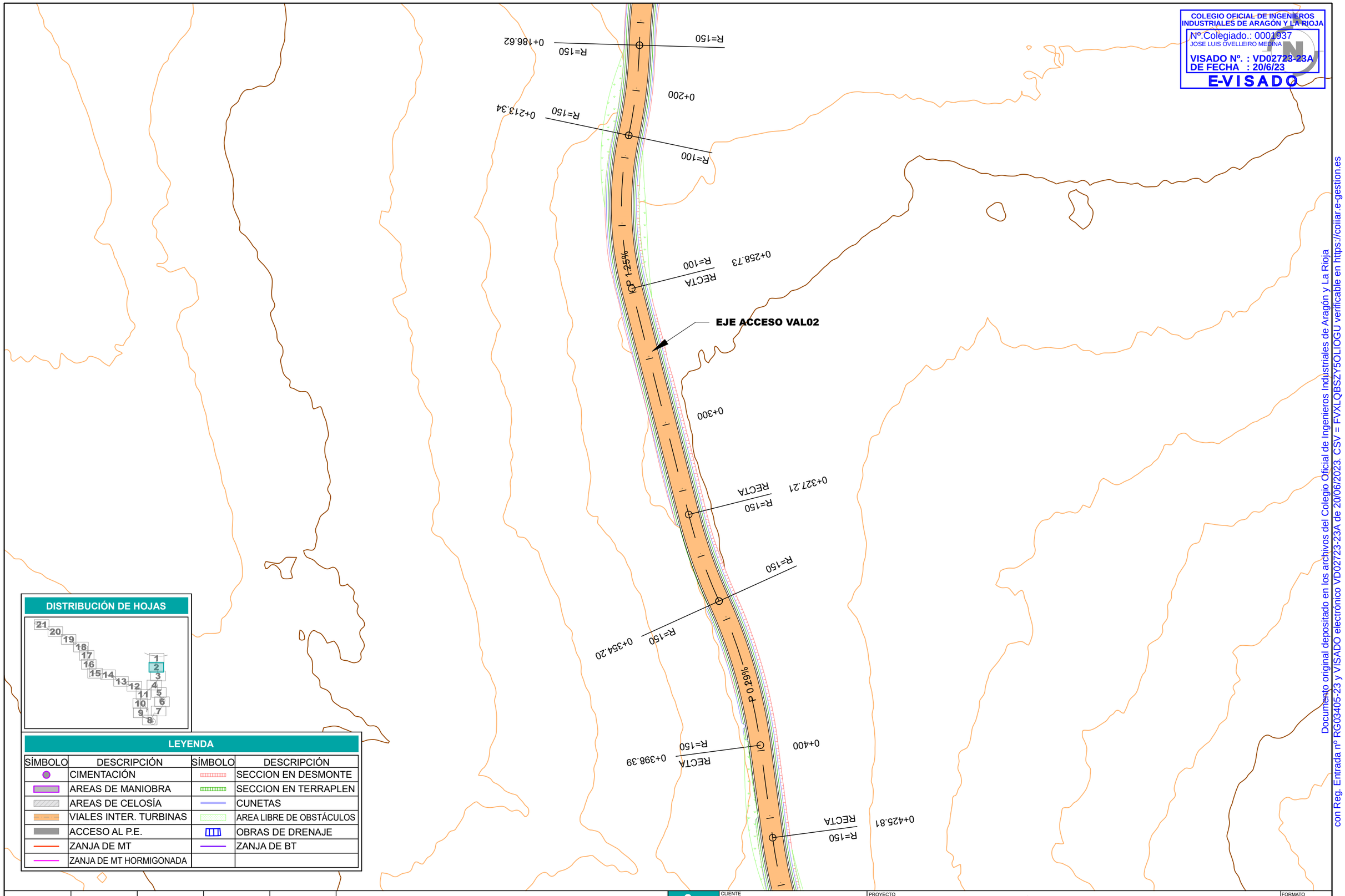
PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 01 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 02 DE 21

ESCALA: 1:1.000

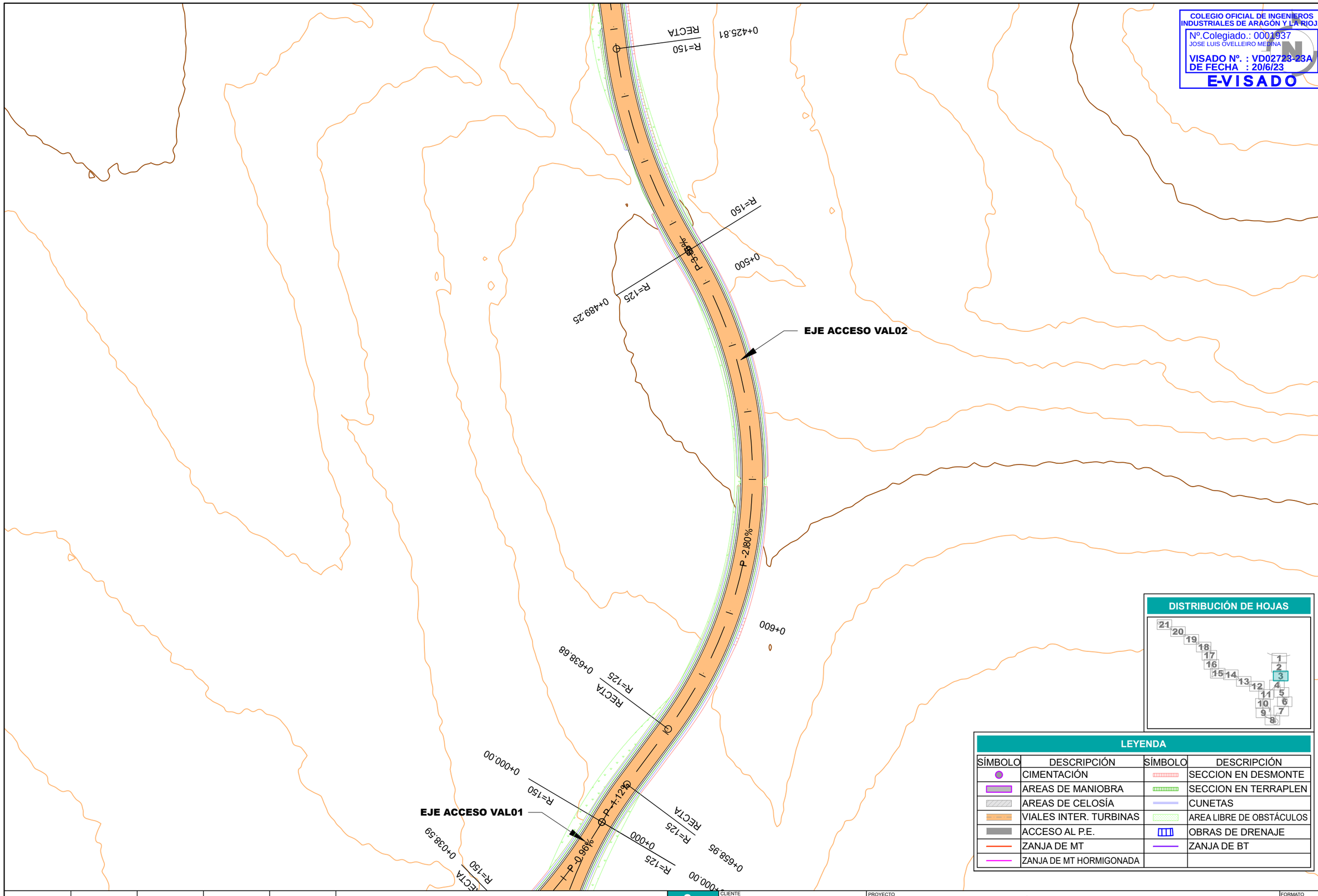
PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 02 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 03 DE 21

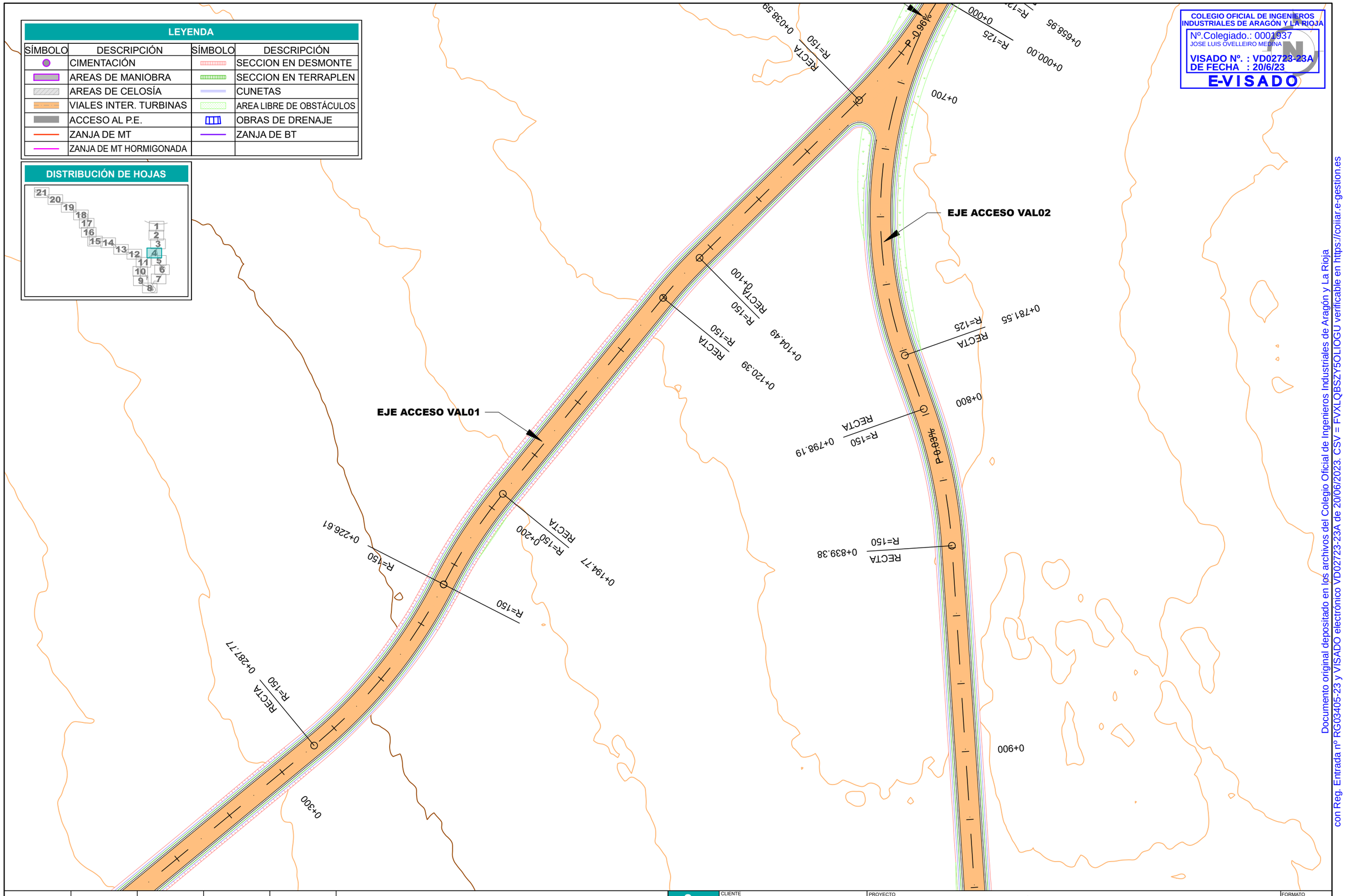
ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 03 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA): JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA, Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 04 DE 21

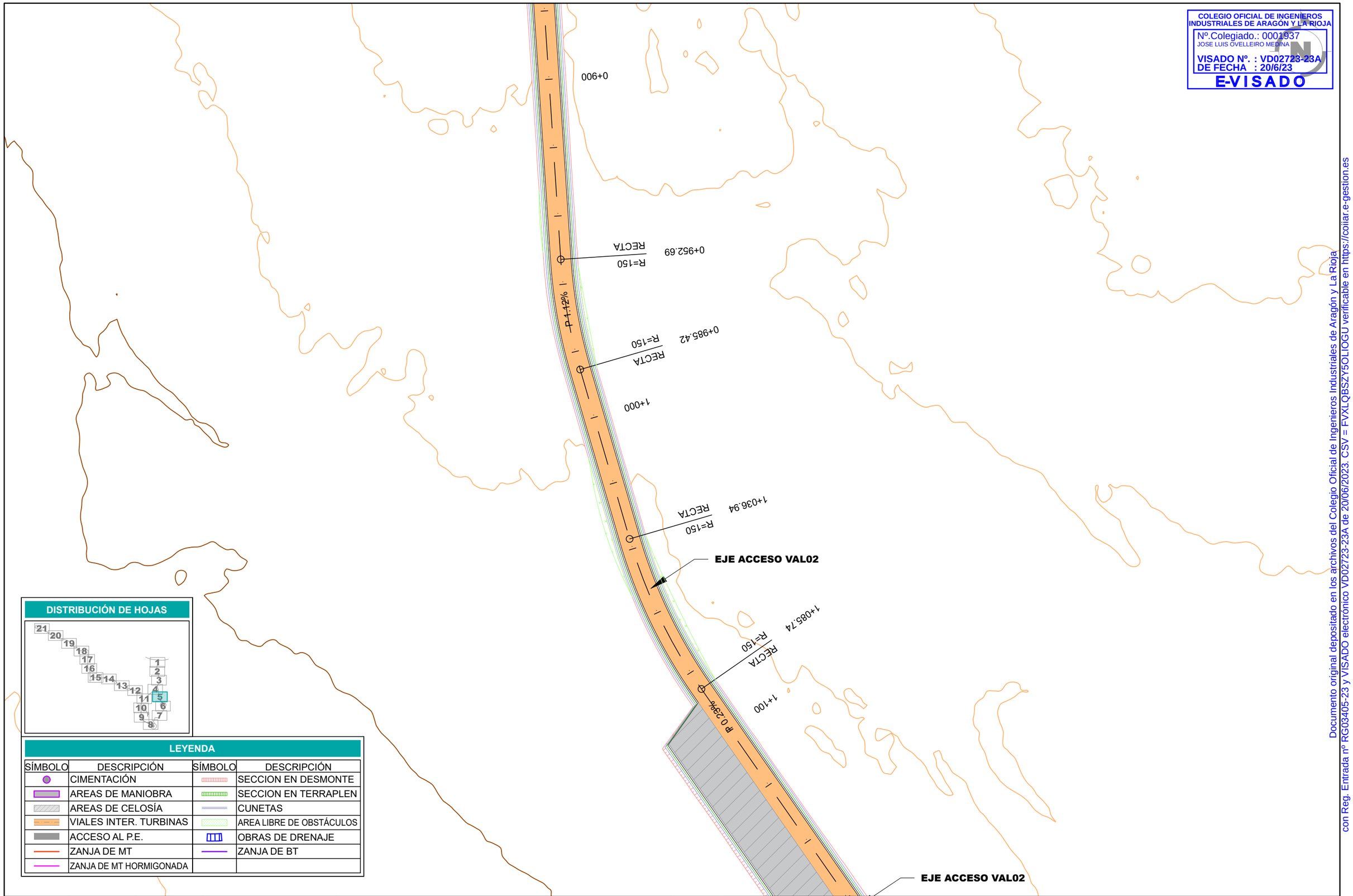
ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 04 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 05 DE 21

ESCALA: 1:1.000

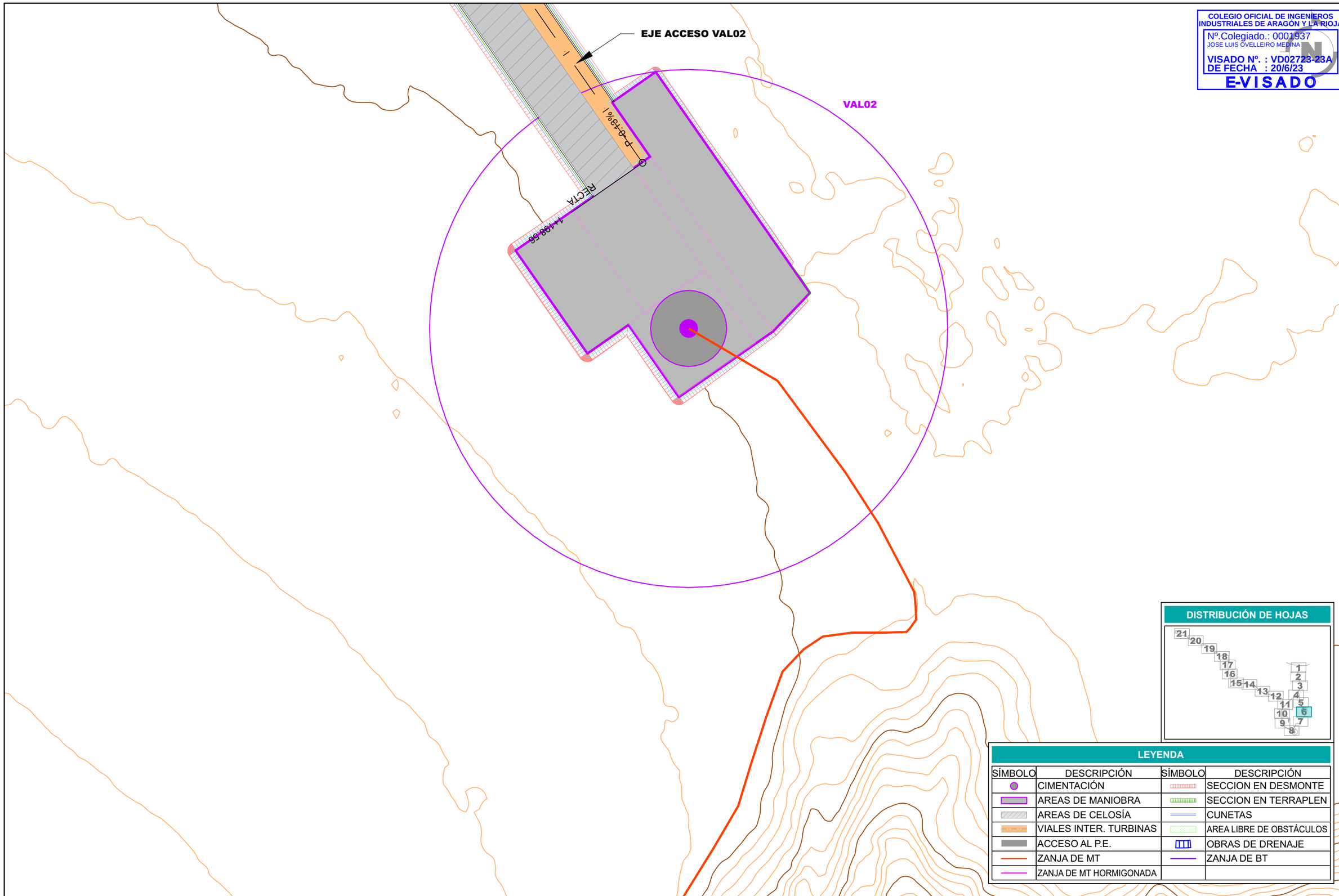
PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 05 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 06 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 06 de 21

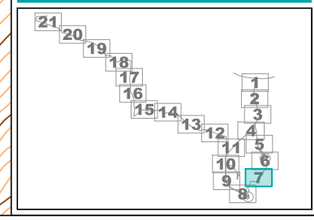
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 07 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 07 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

VADO 02

VADO 01

EJE ACCESO VAL01

VAL01

1+198.63

RECTA

R=150

1+200

P -1.02%

1+300

RECTA

R=150

1+302.27

RECTA

R=150

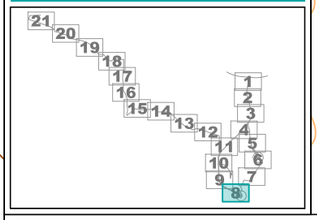
1+320.62

1+400

RECTA

1+421.61

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

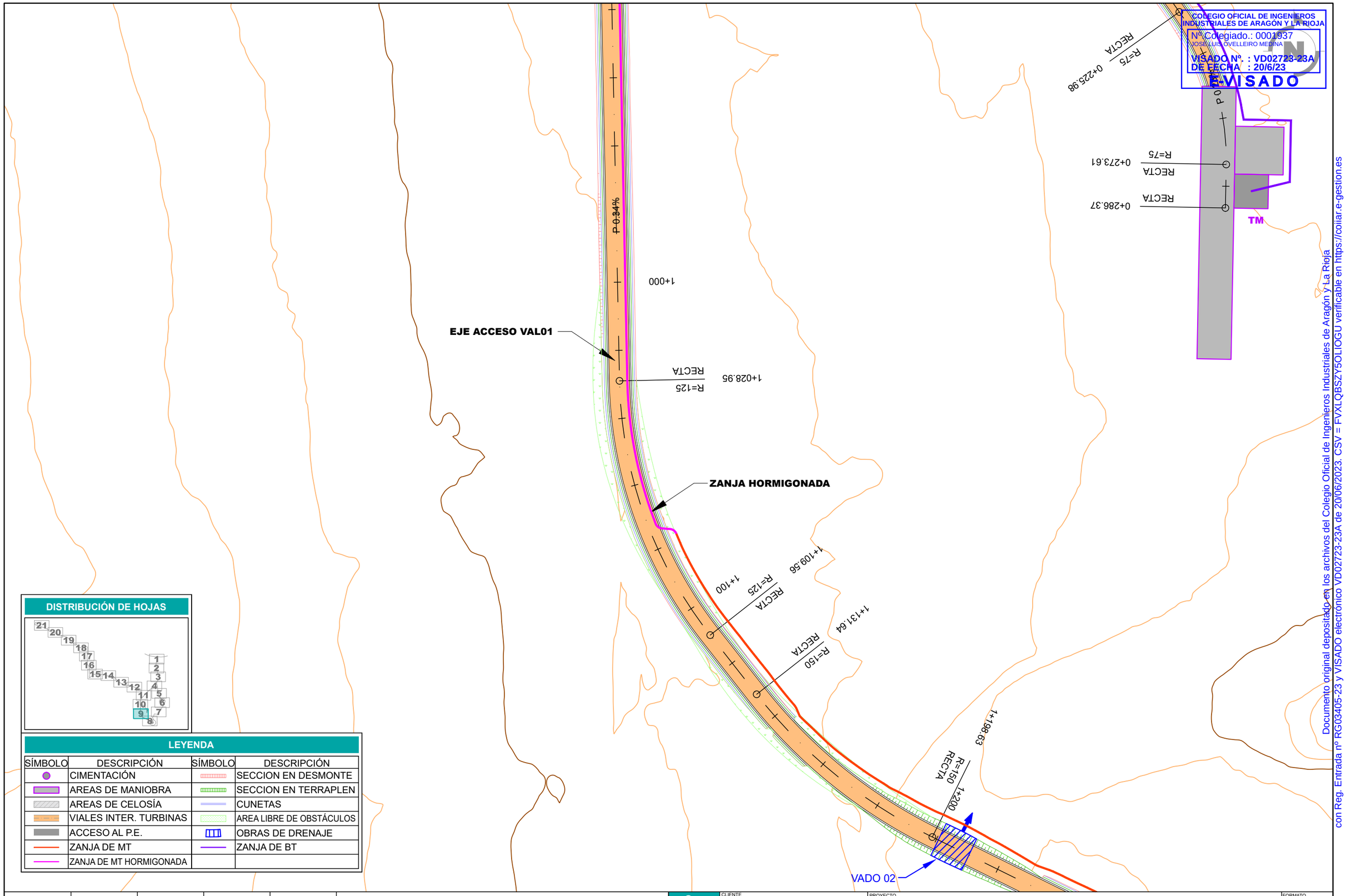
TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 08 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 08 de 21

REVISIÓN: A



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 09 DE 21

ESCALA: 1:1.000

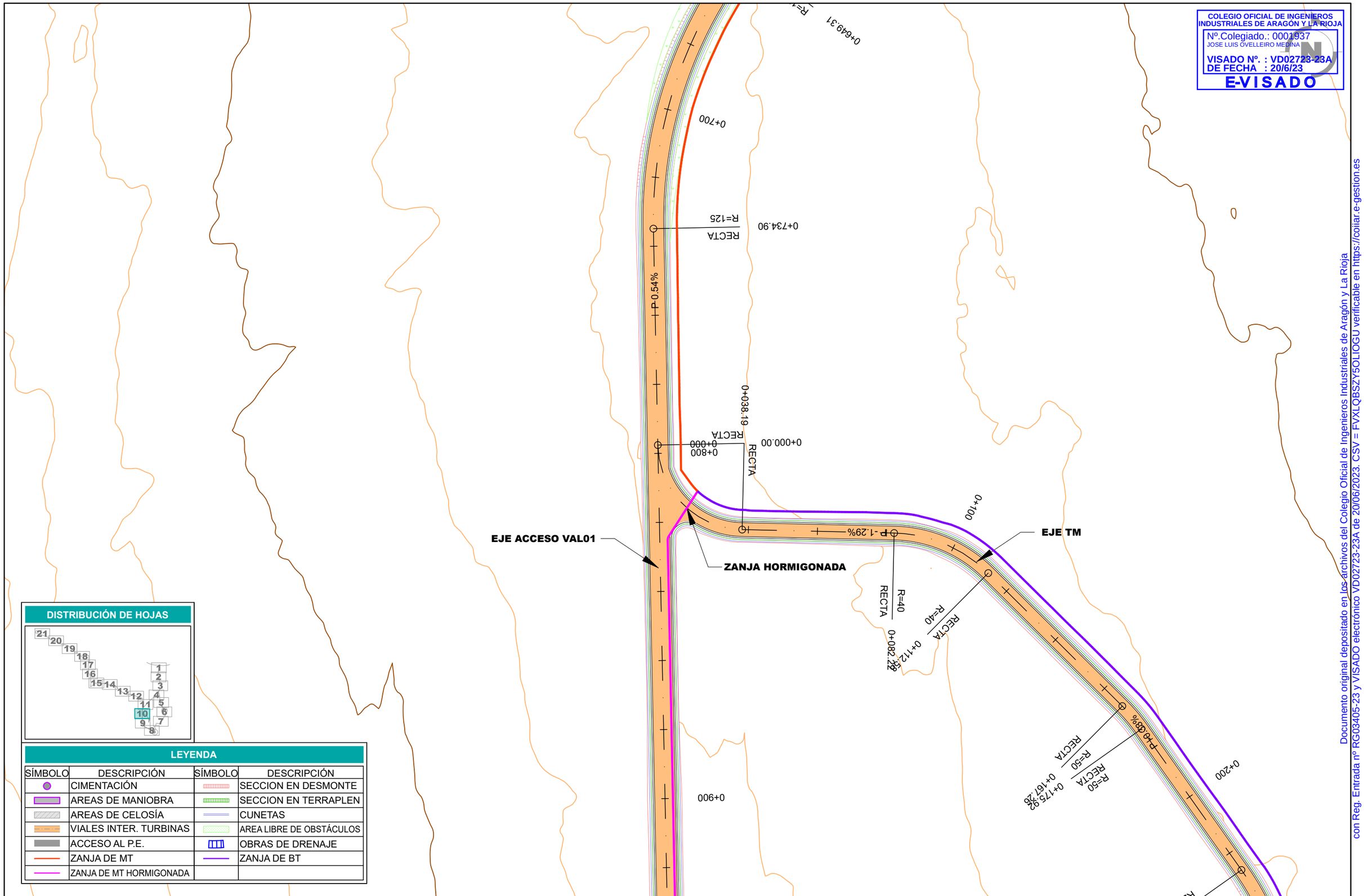
PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 09 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 10 DE 21

ESCALA: 1:1.000

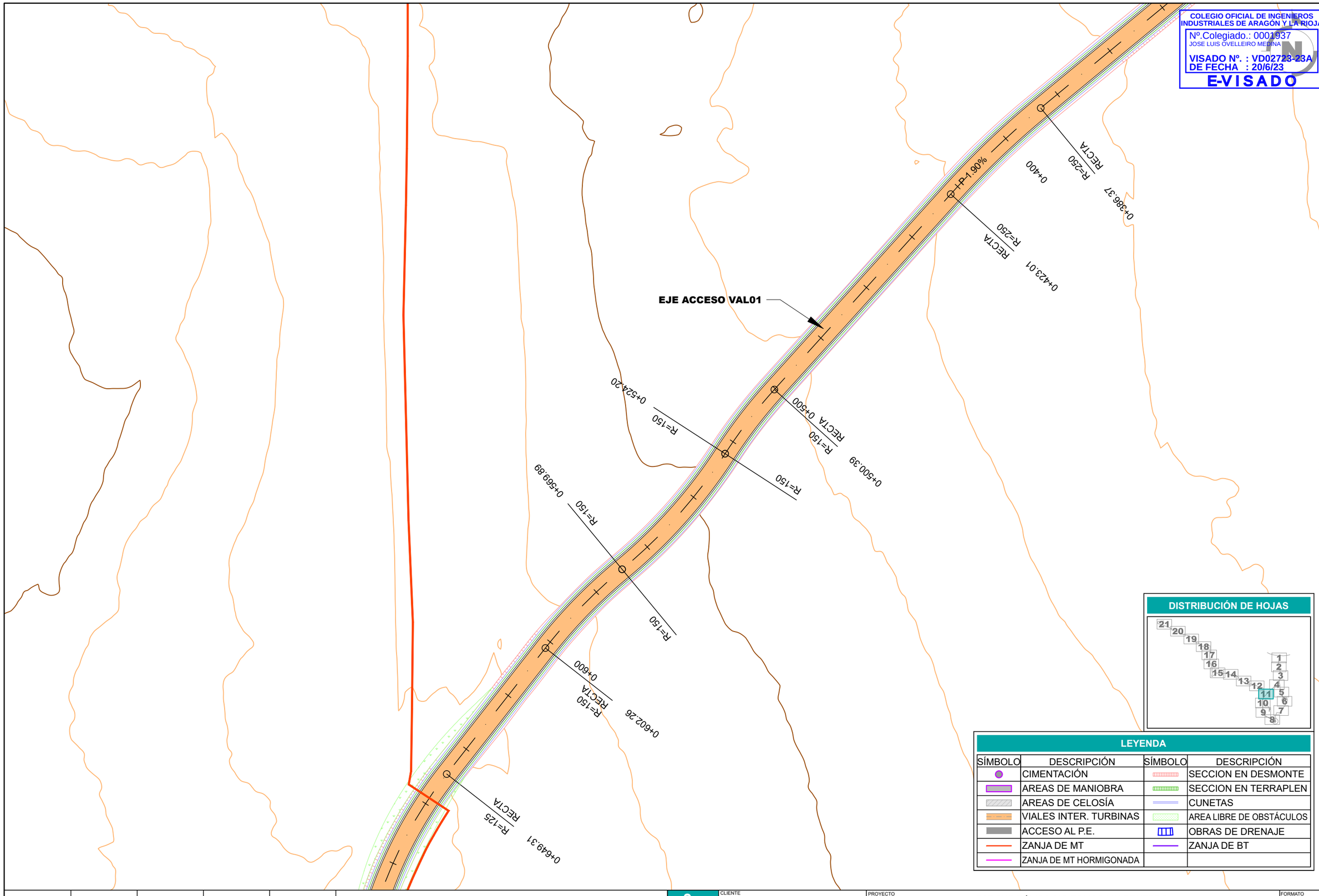
PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 10 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 11 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 11 de 21

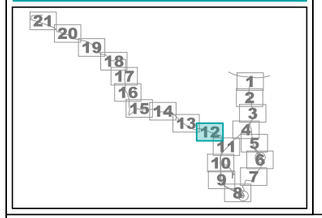
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 12 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 12 de 21

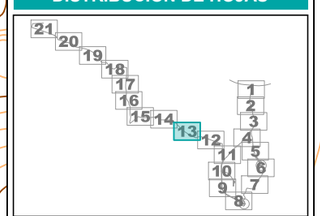
REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ZANJA HORMIGONADA

ZANJA HORMIGONADA

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 13 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 13 de 21

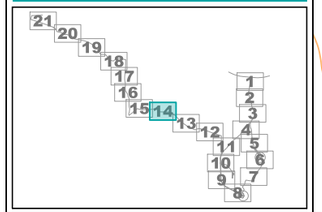
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 14 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

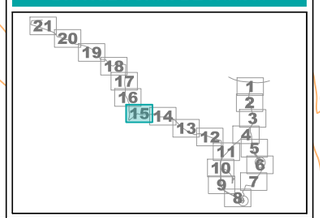
Nº HOJAS: 14 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 15 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

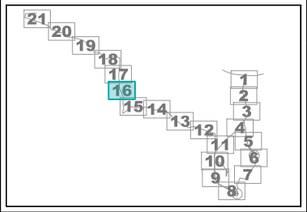
Nº HOJAS: 15 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 16 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

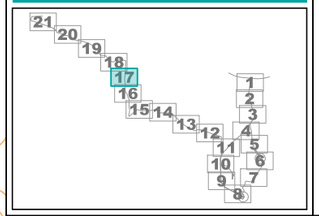
Nº HOJAS: 16 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 17 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 17 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 18 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

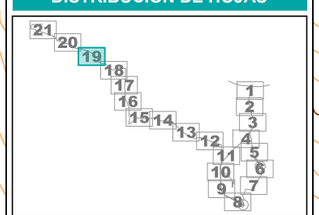
Nº HOJAS: 18 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 19 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

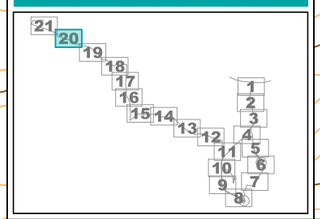
Nº HOJAS: 19 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado : 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 20 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

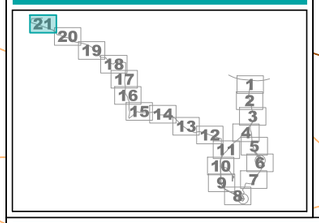
Nº HOJAS: 20 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE CARTOGRÁFIA
HOJA 21 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-110

Nº HOJAS: 21 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
PLANO GUÍA

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 00 de 21

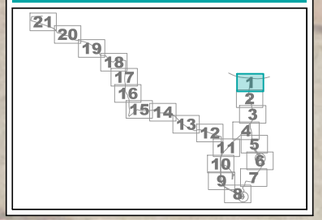
REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

0+000.00
RECTA
0+000
RECTA
0+007.58
EJE ACCESO VAL02
P 8.00%
0+100
PI-2.69%
RECTA
R=150
0+164.88
R=150
0+186.62
R=150

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 01 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 01 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 02 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 02 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

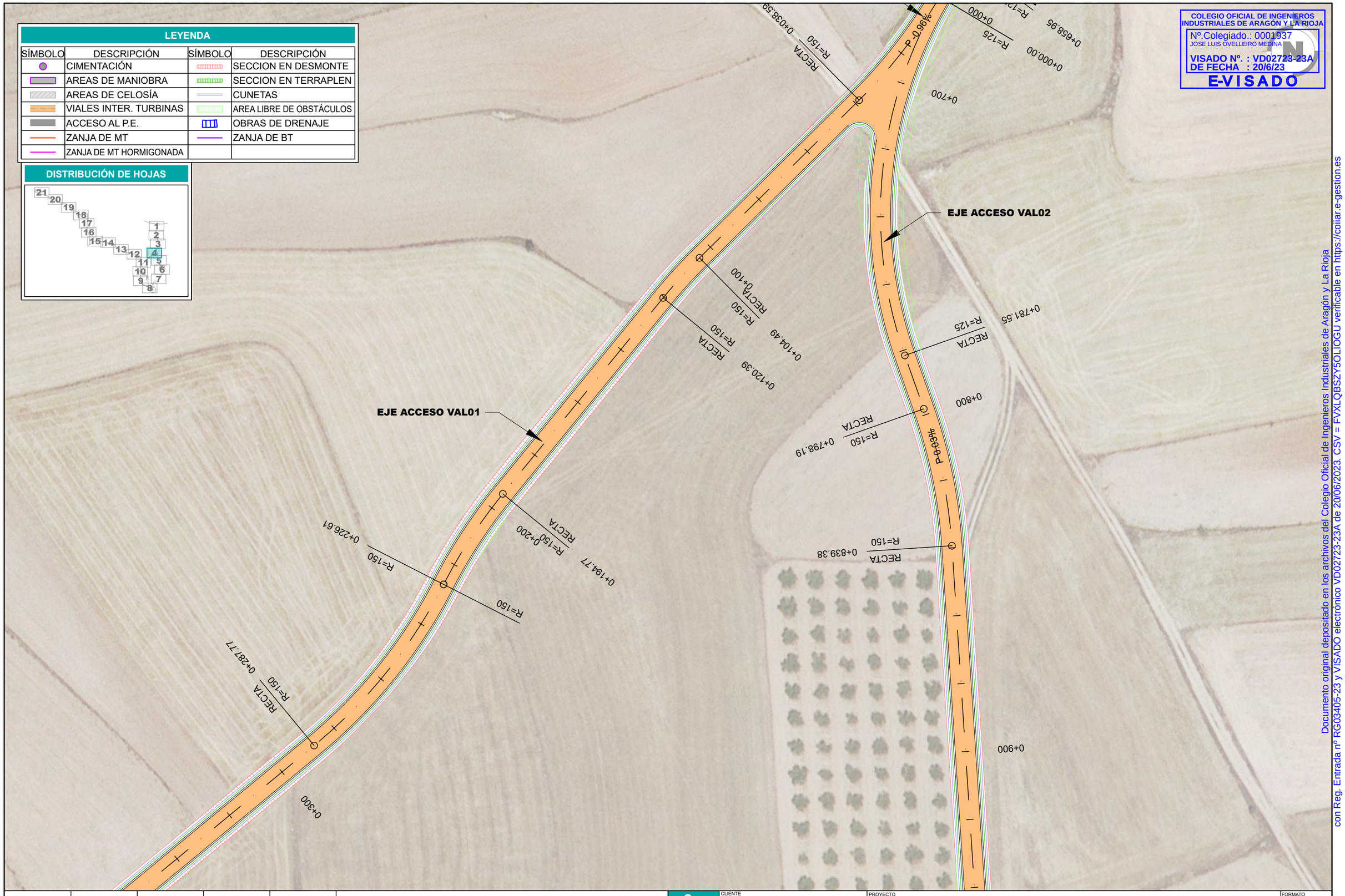
TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 03 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 03 de 21

REVISIÓN: A



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 04 DE 21

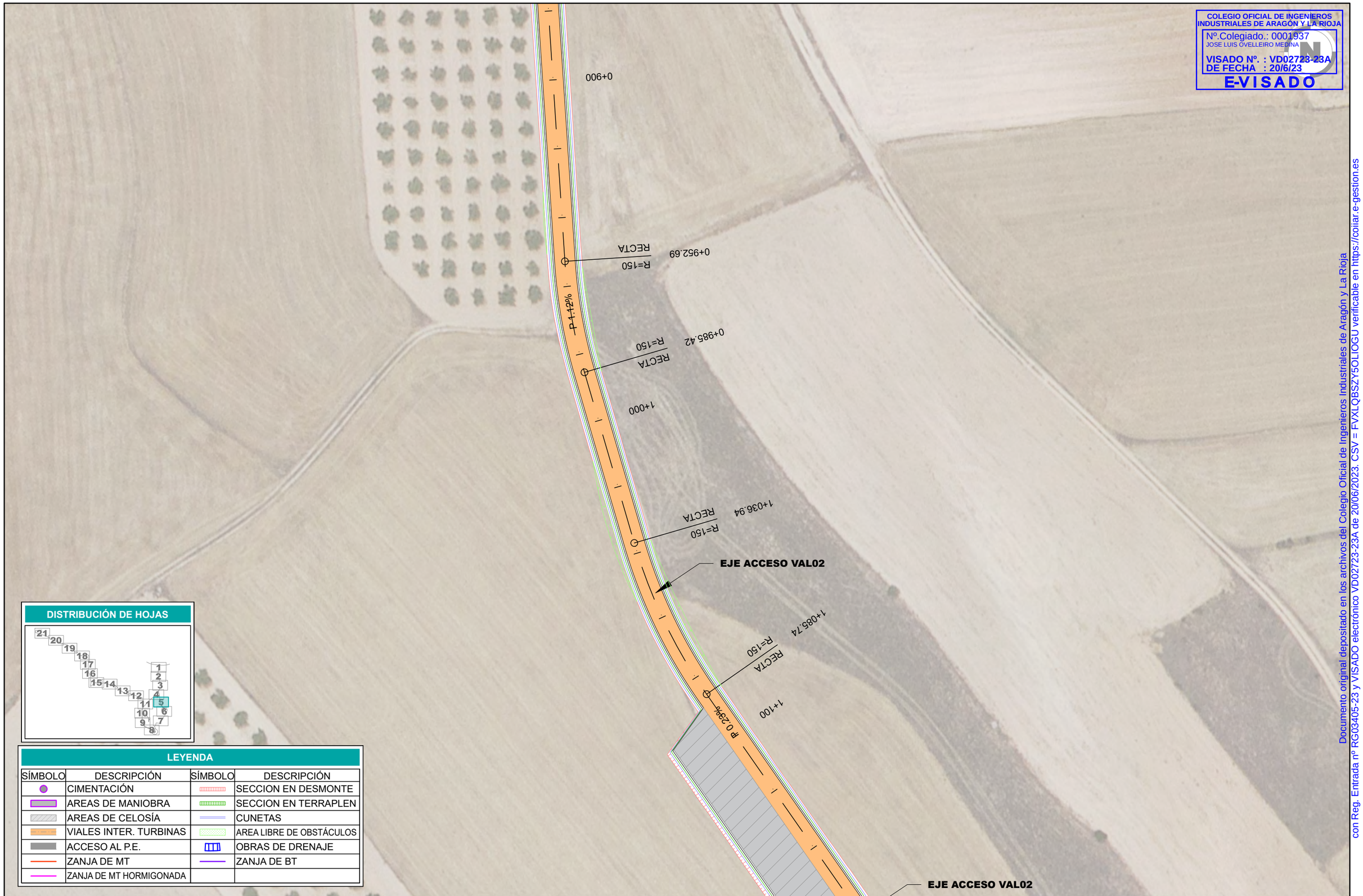
ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 04 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 05 DE 21

ESCALA: 1:1.000

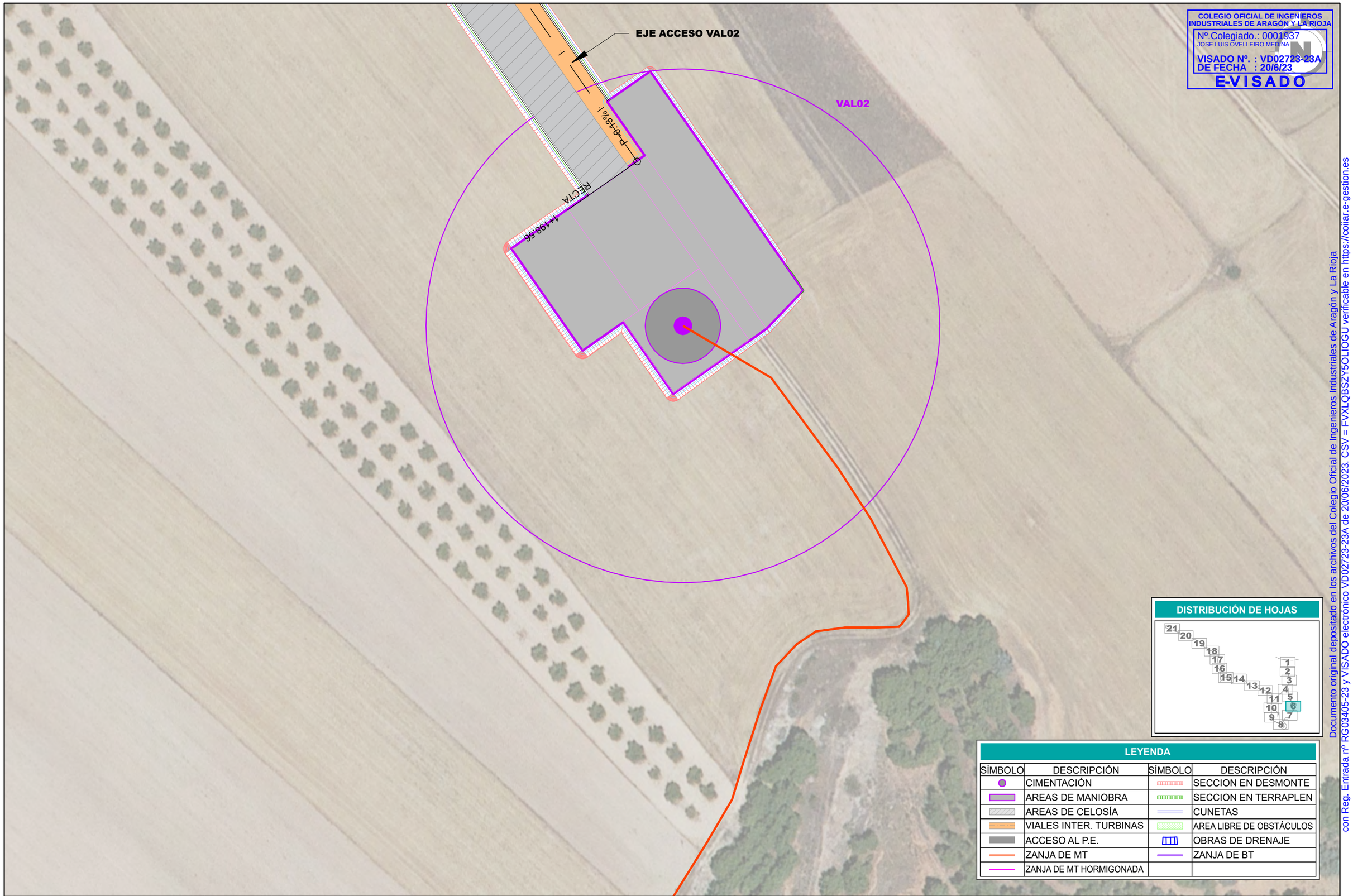
PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 05 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 06 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 06 de 21

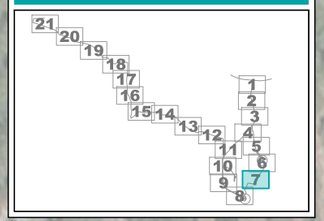
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 07 DE 21

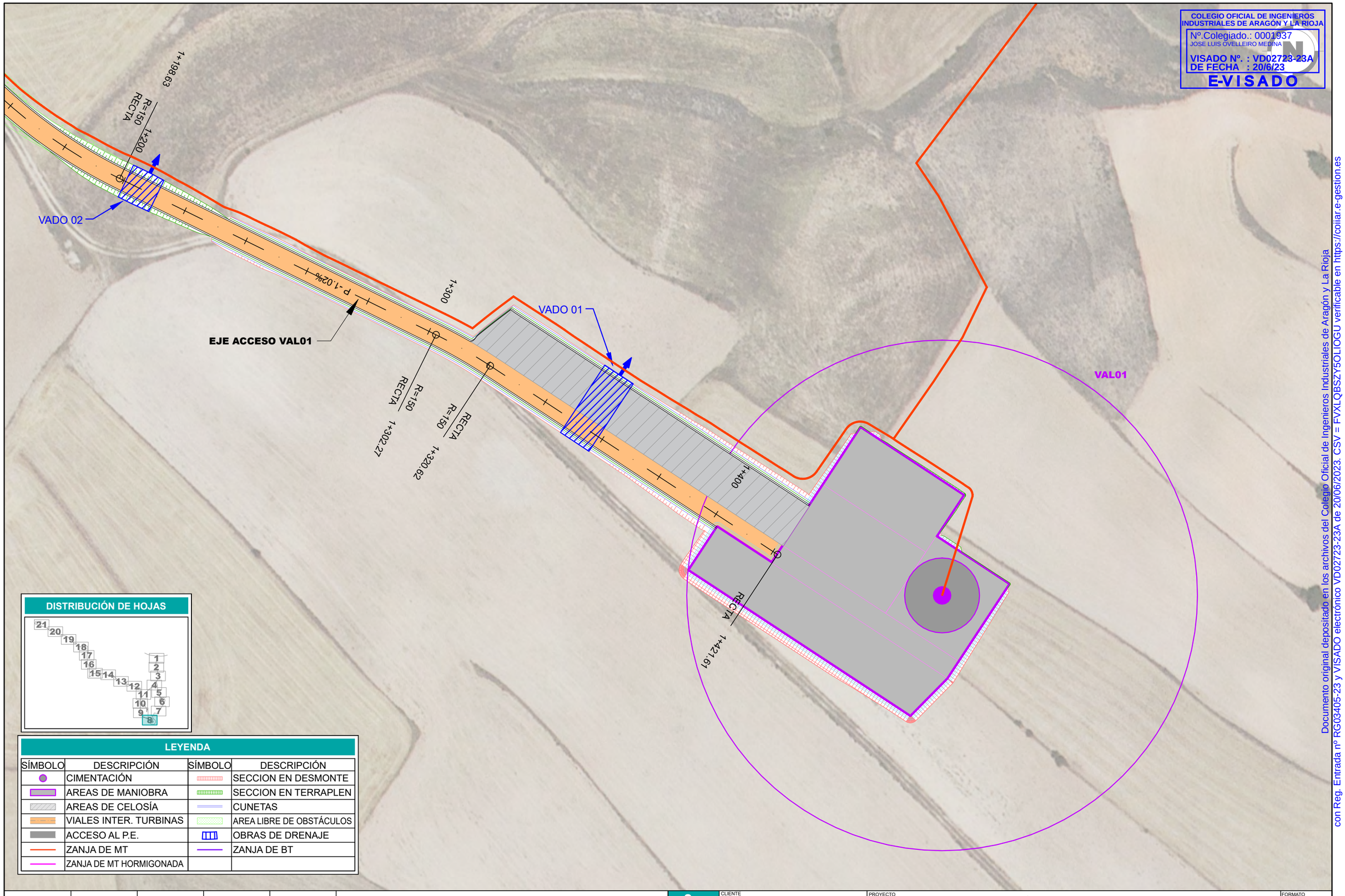
ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 07 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 08 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 08 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
VISADO

EJE ACCESO VAL01

ZANJA HORMIGONADA

P 0.34%

1+000

1+028.95 RECTA R=125

1+100 RECTA R=125

1+109.56

1+131.64 RECTA R=150

1+198.63 R=150 RECTA

1+200

VADO 02

0+225.98 RECTA R=75

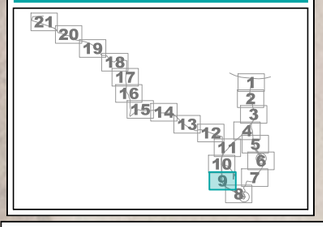
P 0.34%

0+273.61 RECTA R=75

0+286.37 RECTA

TM

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 09 DE 21

ESCALA: 1:1.000

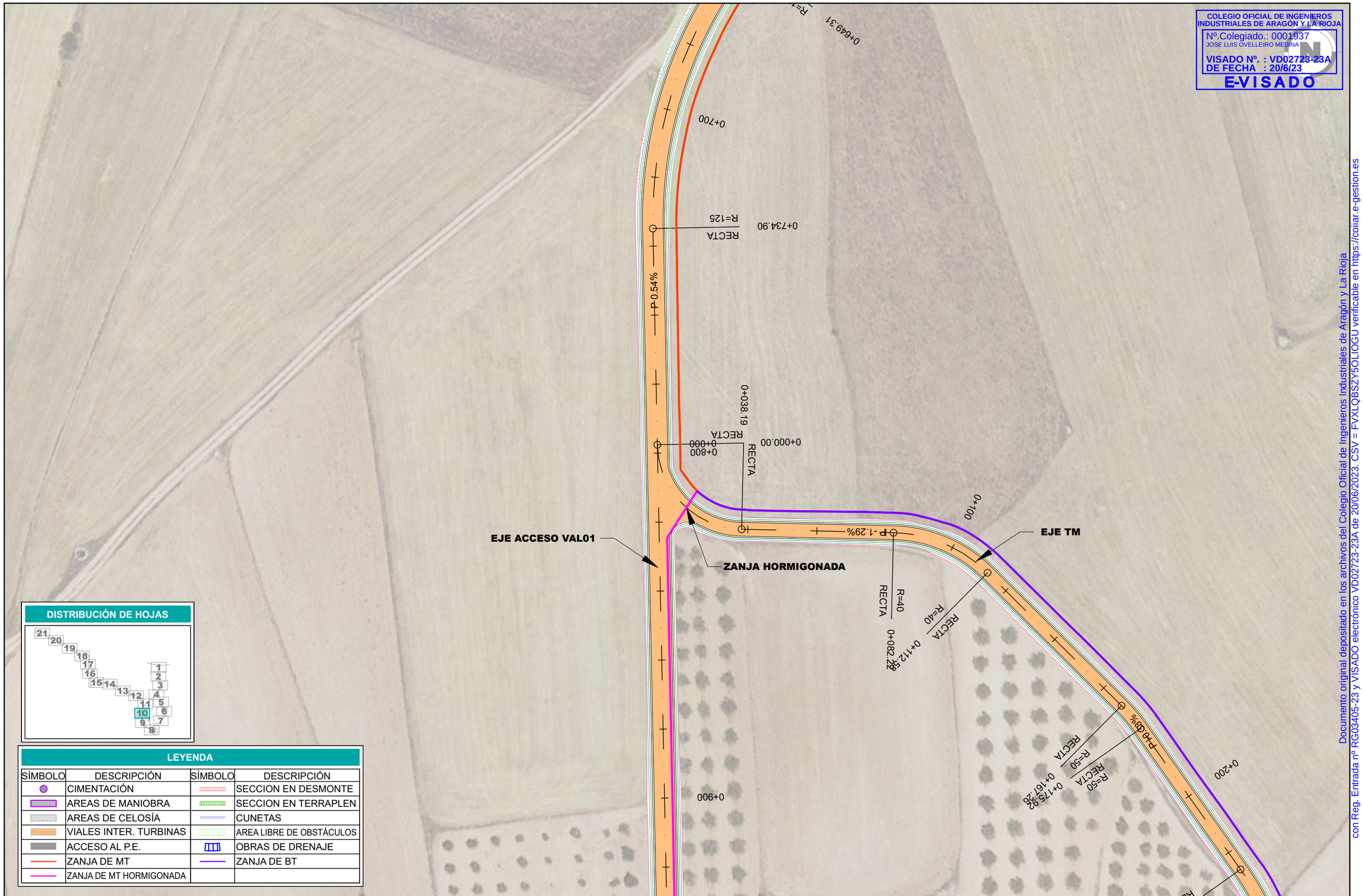
PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 09 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 10 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 10 de 21

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 11 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 11 de 21

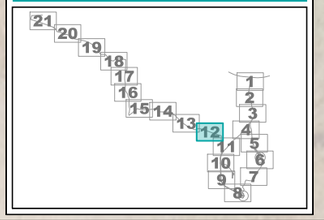
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 12 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 12 de 21

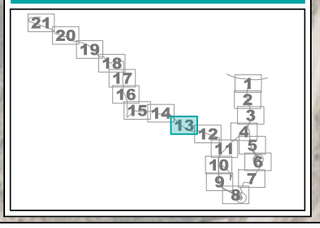
REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ZANJA HORMIGONADA

ZANJA HORMIGONADA

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 13 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 13 de 21

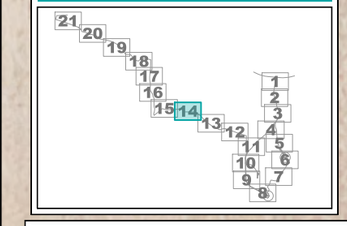
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 14 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 14 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 15 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

Nº HOJAS: 15 de 21

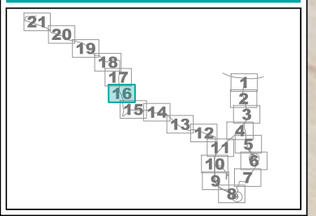
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 16 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

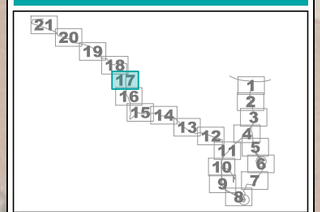
Nº HOJAS: 16 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 17 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

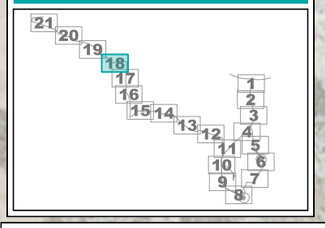
Nº HOJAS: 17 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 18 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

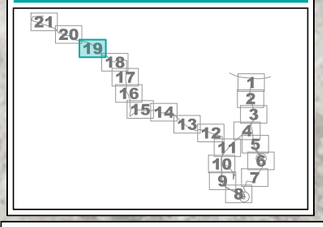
Nº HOJAS: 18 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 19 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

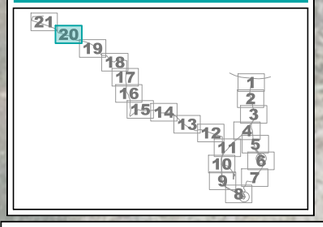
Nº HOJAS: 19 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 20 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

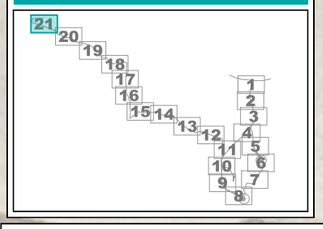
Nº HOJAS: 20 de 21

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		SECCION EN DESMONTE
	AREAS DE MANIOBRA		SECCION EN TERRAPLEN
	AREAS DE CELOSÍA		CUNETAS
	VIALES INTER. TURBINAS		AREA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ACCESO AL P.E.		OBRAS DE DRENAJE
	ZANJA DE MT		ZANJA DE BT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA		

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE ORTOFOTO
HOJA 21 DE 21

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-111

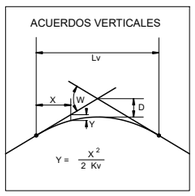
Nº HOJAS: 21 de 21

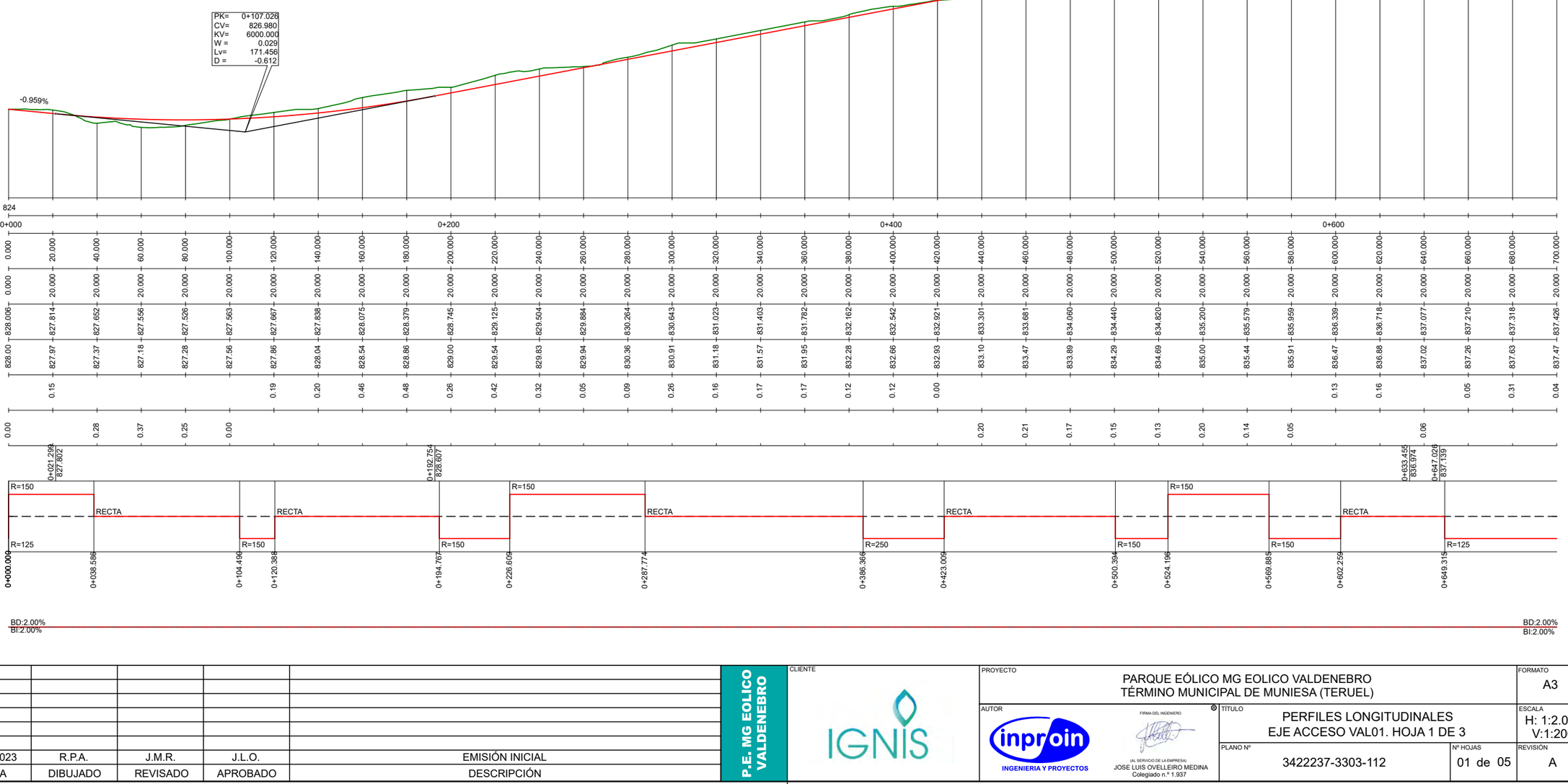
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es





REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PERFILES LONGITUDINALES
EJE ACCESO VAL01. HOJA 1 DE 3

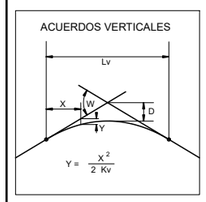
ESCALA: H: 1:2.000 V:1:200

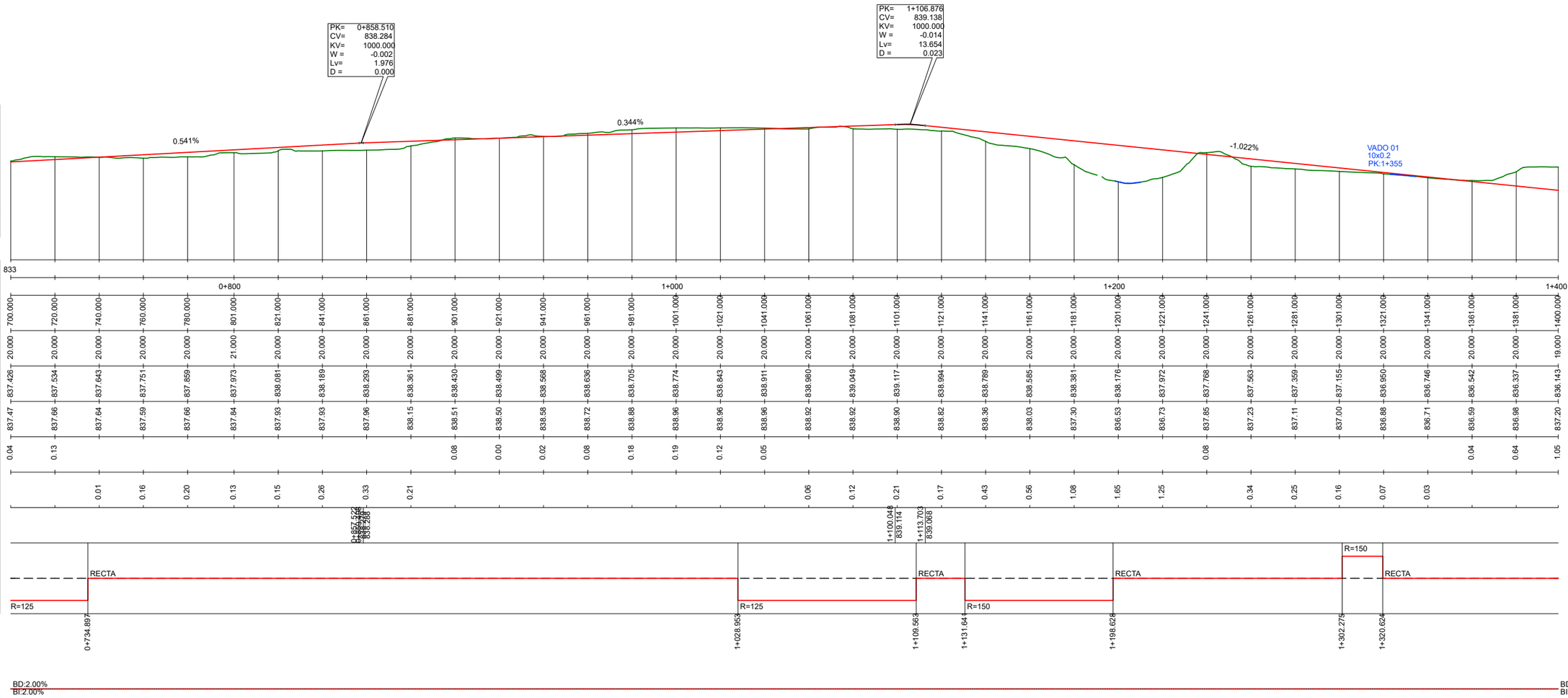
PLANO Nº: 3422237-3303-112

Nº HOJAS: 01 de 05

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

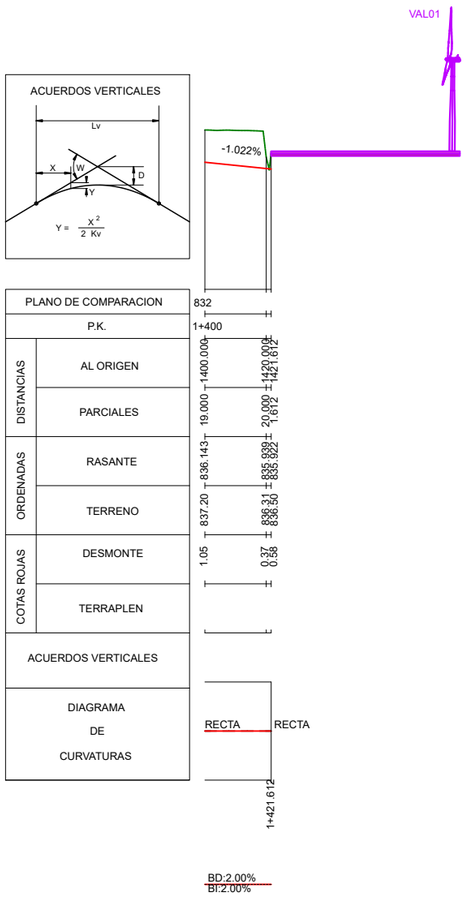




						P.E. MG EOLICO VALDENEBRO	CLIENTE: IGNIS
							PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL) — FORMATO: A3
							AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS — FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937
							TÍTULO: PERFILES LONGITUDINALES EJE ACCESO VAL01. HOJA 2 DE 3 — ESCALA: H: 1:2.000 V:1:200
							PLANO Nº: 3422237-3303-112 — Nº HOJAS: 02 de 05 — REVISIÓN: A
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL		
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN		

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

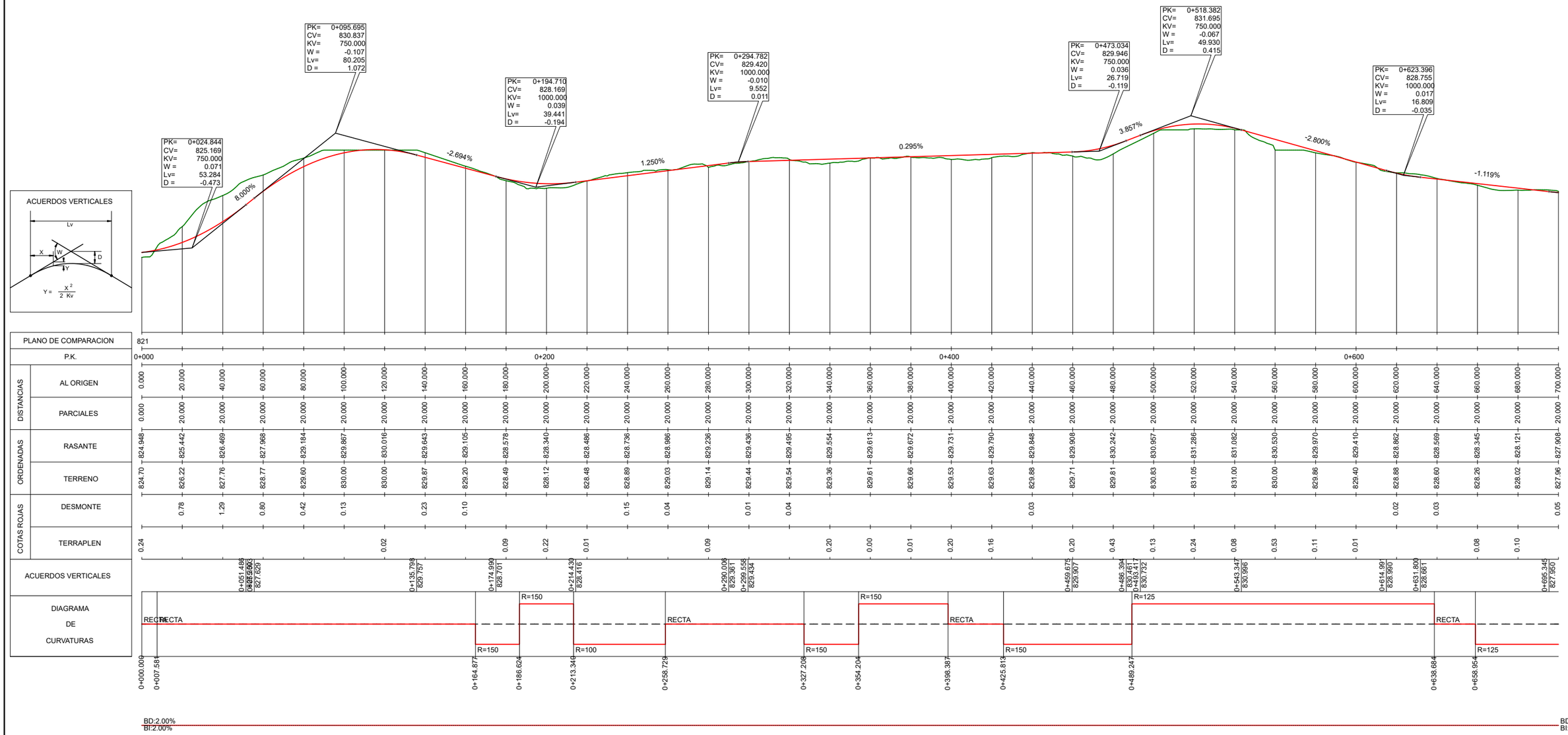
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



						P.E. MG EOLICO VALDENEBRO	CLIENTE: IGNIS
							PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL) — FORMATO: A3
							AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS — FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937 — TÍTULO: PERFILES LONGITUDINALES EJE ACCESO VAL01. HOJA 3 DE 3 — ESCALA: H: 1:2.000 V:1:200
							PLANO Nº: 3422237-3303-112 — Nº HOJAS: 03 de 05 — REVISIÓN: A
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL		
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN		

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



						P.E. MG EOLICO VALDENEBRO	CLIENTE: IGNIS
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL		
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN		

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PERFILES LONGITUDINALES
EJE ACCESO VAL02. HOJA 1 DE 2

ESCALA: H: 1:2.000 V:1:200

PLANO Nº: 3422237-3303-112

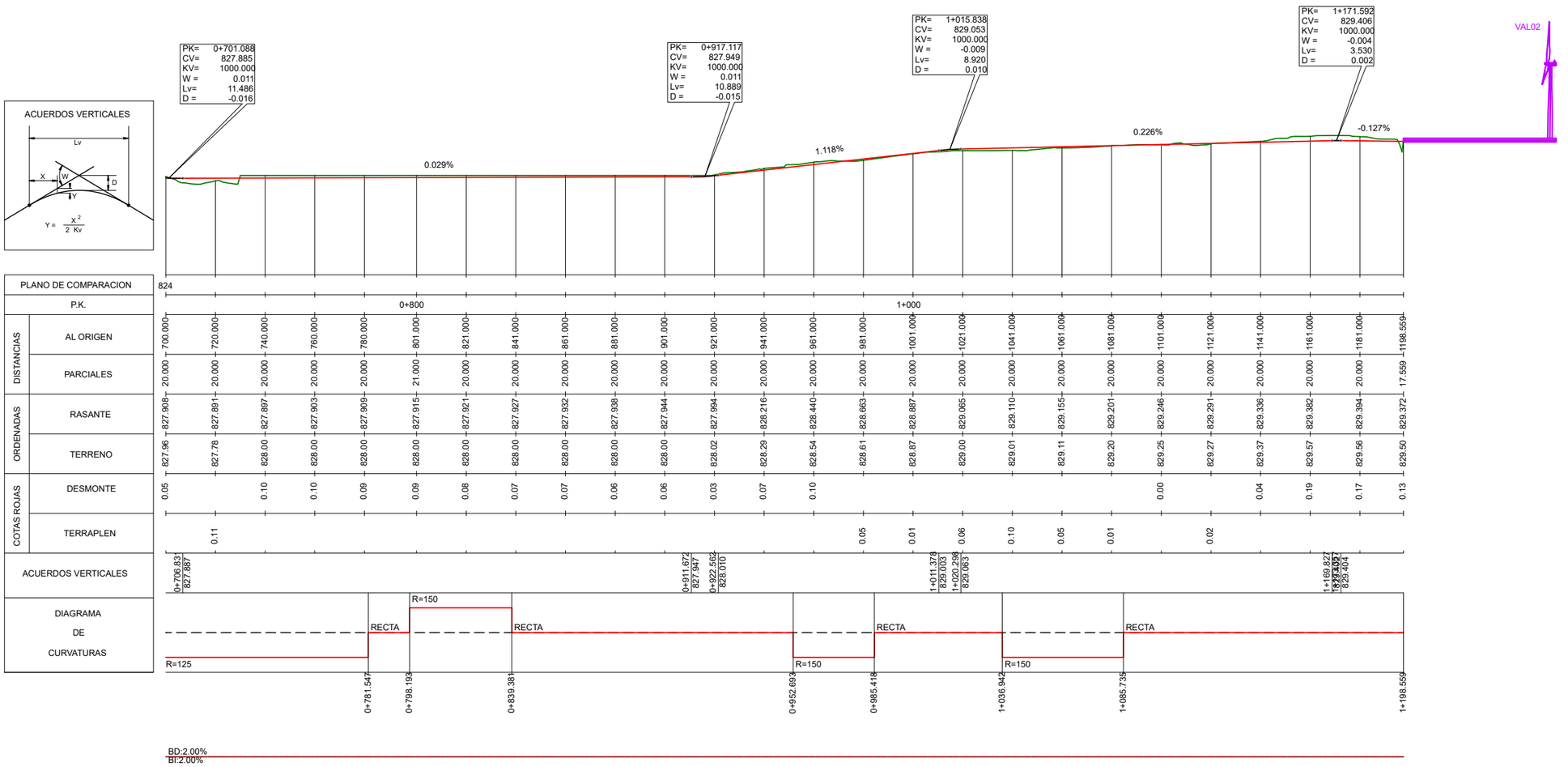
Nº HOJAS: 04 de 05

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PERFILES LONGITUDINALES
EJE ACCESO VAL02. HOJA 2 DE 2

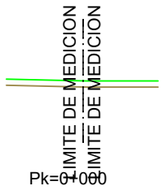
ESCALA: H: 1:2.000
V:1:200

PLANO Nº: 3422237-3303-112

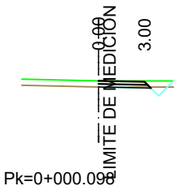
Nº HOJAS: 05 de 05

REVISIÓN: A

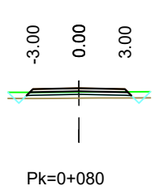
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



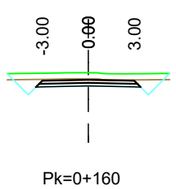
Pk=0+000
Z.Terreno=828.00
Ras 828.006



Pk=0+000.096
Z.Terreno=828.00
Ras 828.005



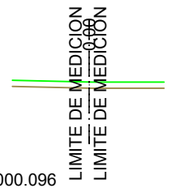
Pk=0+080
Z.Terreno=827.28
Ras 827.526



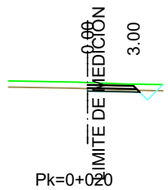
Pk=0+160
Z.Terreno=828.54
Ras 828.075



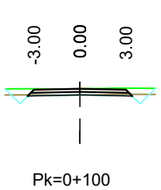
Pk=0+240
Z.Terreno=829.83
Ras 829.504



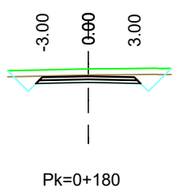
Pk=0+000.096
Z.Terreno=828.00
Ras 828.005



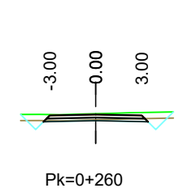
Pk=0+020
Z.Terreno=827.97
Ras 827.814



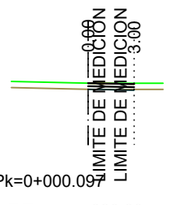
Pk=0+100
Z.Terreno=827.56
Ras 827.563



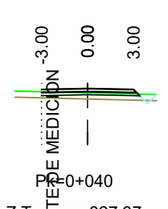
Pk=0+180
Z.Terreno=828.86
Ras 828.379



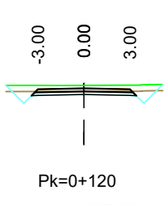
Pk=0+260
Z.Terreno=829.94
Ras 829.884



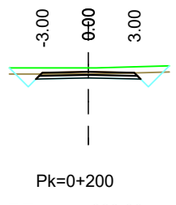
Pk=0+000.097
Z.Terreno=828.00
Ras 828.005



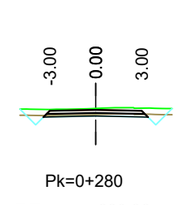
Pk=0+040
Z.Terreno=827.37
Ras 827.652



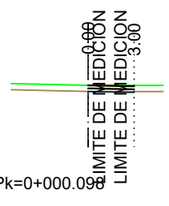
Pk=0+120
Z.Terreno=827.86
Ras 827.667



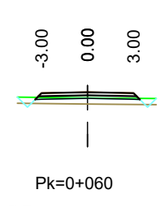
Pk=0+200
Z.Terreno=829.00
Ras 828.745



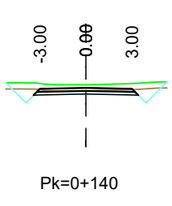
Pk=0+280
Z.Terreno=830.36
Ras 830.264



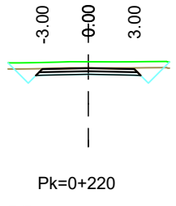
Pk=0+000.098
Z.Terreno=828.00
Ras 828.005



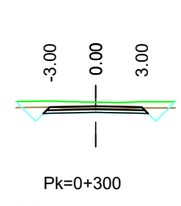
Pk=0+060
Z.Terreno=827.18
Ras 827.556



Pk=0+140
Z.Terreno=828.04
Ras 827.838



Pk=0+220
Z.Terreno=829.54
Ras 829.125

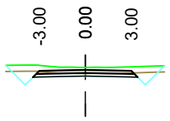


Pk=0+300
Z.Terreno=830.91
Ras 830.643

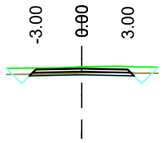
						P.E. MG EOLICO VALDENEBRO	CLIENTE	PROYECTO	PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)	FORMATO A3
								AUTOR	TÍTULO	ESCALA
							IGNIS	inproin INGENIERIA Y PROYECTOS	PERFILES TRANSVERSALES EJE ACCESO VAL01. HOJA 1 DE 4	1:400
								FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº: 3422237-3303-113	Nº HOJAS: 01 de 08
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL					REVISIÓN: A
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN					

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

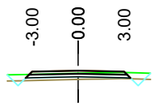
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



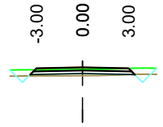
Pk=0+320
Z.Terreno=831.18
Ras 831.023



Pk=0+400
Z.Terreno=832.66
Ras 832.542



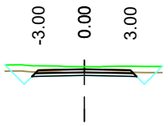
Pk=0+480
Z.Terreno=833.89
Ras 834.060



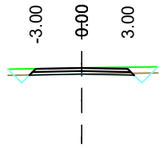
Pk=0+560
Z.Terreno=835.44
Ras 835.579



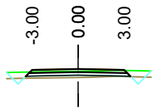
Pk=0+640
Z.Terreno=837.02
Ras 837.077



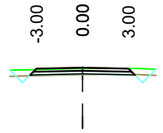
Pk=0+340
Z.Terreno=831.57
Ras 831.403



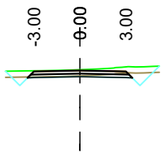
Pk=0+420
Z.Terreno=832.93
Ras 832.921



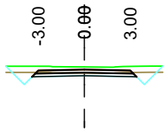
Pk=0+500
Z.Terreno=834.29
Ras 834.440



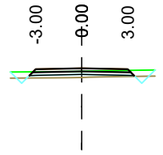
Pk=0+580
Z.Terreno=835.91
Ras 835.959



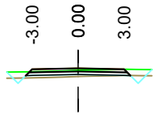
Pk=0+660
Z.Terreno=837.26
Ras 837.210



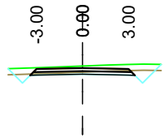
Pk=0+360
Z.Terreno=831.95
Ras 831.782



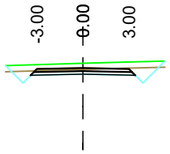
Pk=0+440
Z.Terreno=833.10
Ras 833.301



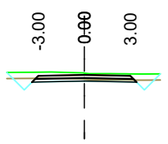
Pk=0+520
Z.Terreno=834.69
Ras 834.820



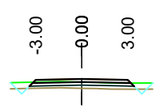
Pk=0+600
Z.Terreno=836.47
Ras 836.339



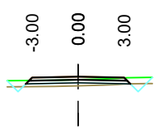
Pk=0+680
Z.Terreno=837.63
Ras 837.318



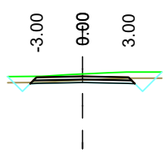
Pk=0+380
Z.Terreno=832.28
Ras 832.162



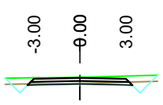
Pk=0+460
Z.Terreno=833.47
Ras 833.681



Pk=0+540
Z.Terreno=835.00
Ras 835.200



Pk=0+620
Z.Terreno=836.88
Ras 836.718



Pk=0+700
Z.Terreno=837.47
Ras 837.426

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PERFILES TRANSVERSALES
EJE ACCESO VAL01. HOJA 2 DE 4

ESCALA: 1:400

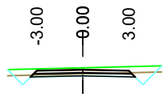
PLANO Nº: 3422237-3303-113

Nº HOJAS: 02 de 08

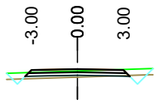
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

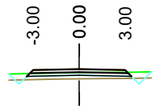
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA 20/06/23
E-VISADO



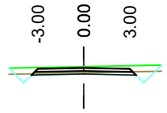
Pk=0+720
Z.Terreno=837.66
Ras 837.534



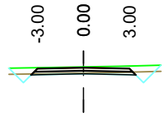
Pk=0+800
Z.Terreno=837.85
Ras 837.967



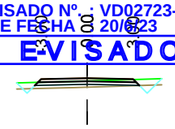
Pk=0+880
Z.Terreno=838.13
Ras 838.358



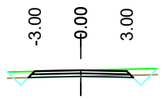
Pk=0+960
Z.Terreno=838.71
Ras 838.633



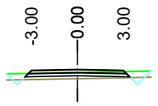
Pk=1+040
Z.Terreno=838.96
Ras 838.908



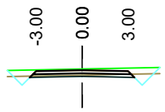
Pk=1+120
Z.Terreno=838.82
Ras 839.004



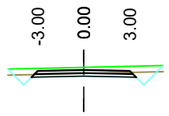
Pk=0+740
Z.Terreno=837.64
Ras 837.643



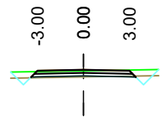
Pk=0+820
Z.Terreno=837.88
Ras 838.076



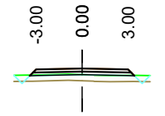
Pk=0+900
Z.Terreno=838.51
Ras 838.427



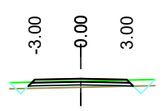
Pk=0+980
Z.Terreno=838.87
Ras 838.702



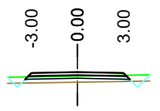
Pk=1+060
Z.Terreno=838.91
Ras 838.977



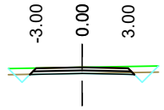
Pk=1+140
Z.Terreno=838.40
Ras 838.799



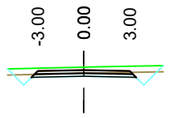
Pk=0+760
Z.Terreno=837.59
Ras 837.751



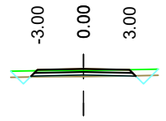
Pk=0+840
Z.Terreno=837.92
Ras 838.184



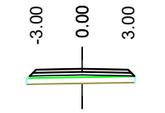
Pk=0+920
Z.Terreno=838.50
Ras 838.496



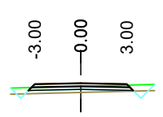
Pk=1+000
Z.Terreno=838.96
Ras 838.771



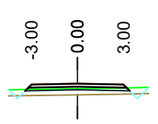
Pk=1+080
Z.Terreno=838.95
Ras 839.046



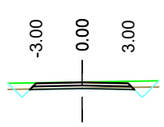
Pk=1+160
Z.Terreno=838.04
Ras 838.595



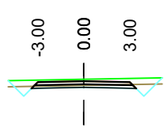
Pk=0+780
Z.Terreno=837.66
Ras 837.859



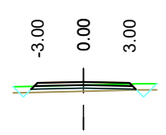
Pk=0+860
Z.Terreno=837.96
Ras 838.289



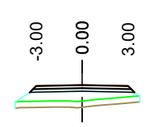
Pk=0+940
Z.Terreno=838.59
Ras 838.564



Pk=1+020
Z.Terreno=838.96
Ras 838.839



Pk=1+100
Z.Terreno=838.91
Ras 839.114



Pk=1+180
Z.Terreno=837.34
Ras 838.391

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PERFILES TRANSVERSALES
EJE ACCESO VAL01. HOJA 3 DE 4

ESCALA: 1:400

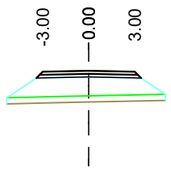
PLANO Nº: 3422237-3303-113

Nº HOJAS: 03 de 08

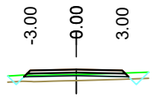
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

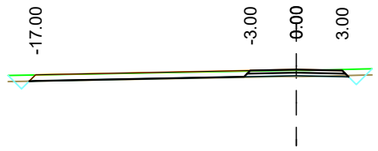
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



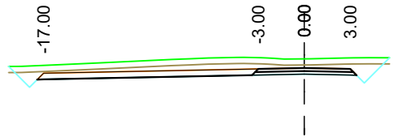
Pk=1+200
Z.Terreno=836.55
Ras 838.186



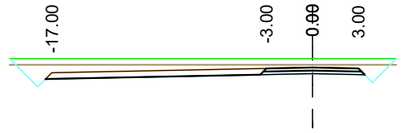
Pk=1+260
Z.Terreno=837.25
Ras 837.573



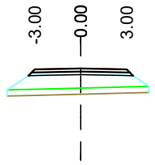
Pk=1+320
Z.Terreno=836.91
Ras 836.960



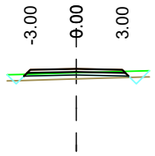
Pk=1+380
Z.Terreno=836.94
Ras 836.347



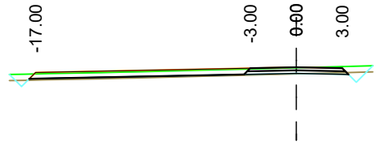
Pk=1+421.612
Z.Terreno=836.50
Ras 835.922



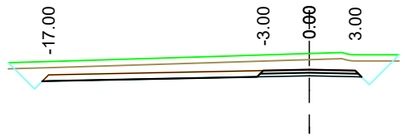
Pk=1+220
Z.Terreno=836.70
Ras 837.982



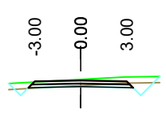
Pk=1+280
Z.Terreno=837.12
Ras 837.369



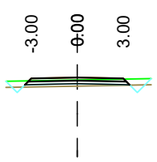
Pk=1+340
Z.Terreno=836.72
Ras 836.756



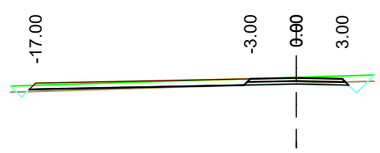
Pk=1+400
Z.Terreno=837.20
Ras 836.143



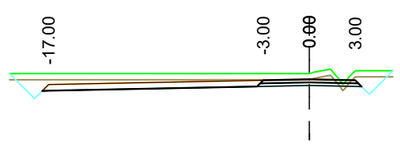
Pk=1+240
Z.Terreno=837.84
Ras 837.778



Pk=1+300
Z.Terreno=837.00
Ras 837.165



Pk=1+360
Z.Terreno=836.59
Ras 836.552



Pk=1+420
Z.Terreno=836.31
Ras 835.939

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PERFILES TRANSVERSALES
EJE ACCESO VAL01. HOJA 4 DE 4

ESCALA: 1:400

PLANO Nº: 3422237-3303-113

Nº HOJAS: 04 de 08

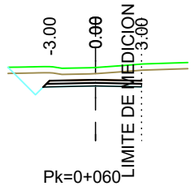
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

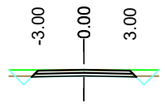
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



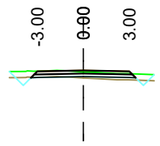
Pk=0+000
Z.Terreno=824.70
Ras 824.948



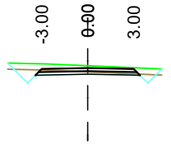
Pk=0+060
Z.Terreno=828.77
Ras 827.968



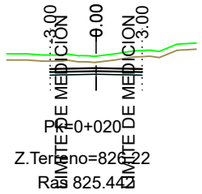
Pk=0+120
Z.Terreno=830.00
Ras 830.016



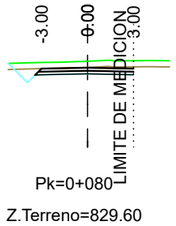
Pk=0+180
Z.Terreno=828.49
Ras 828.578



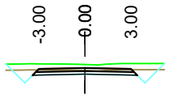
Pk=0+240
Z.Terreno=828.89
Ras 828.736



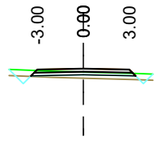
Pk=0+020
Z.Terreno=826.22
Ras 825.442



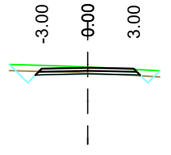
Pk=0+080
Z.Terreno=829.60
Ras 829.184



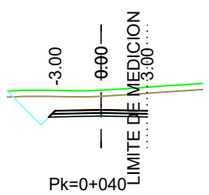
Pk=0+140
Z.Terreno=829.87
Ras 829.643



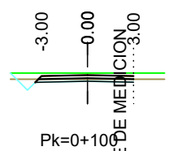
Pk=0+200
Z.Terreno=828.12
Ras 828.340



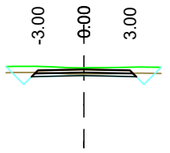
Pk=0+260
Z.Terreno=829.03
Ras 828.986



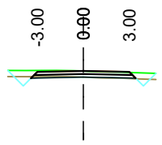
Pk=0+040
Z.Terreno=827.76
Ras 826.469



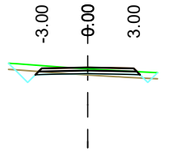
Pk=0+100
Z.Terreno=830.00
Ras 829.861



Pk=0+160
Z.Terreno=829.20
Ras 829.105



Pk=0+220
Z.Terreno=828.48
Ras 828.486



Pk=0+280
Z.Terreno=829.14
Ras 829.236

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PERFILES TRANSVERSALES
EJE ACCESO VAL02. HOJA 1 DE 4

ESCALA: 1:400

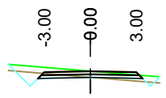
PLANO Nº: 3422237-3303-113

Nº HOJAS: 05 de 08

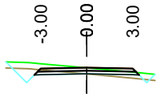
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

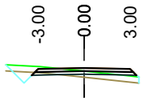
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
VISADO



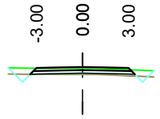
Pk=0+300
Z.Terreno=829.44
Ras 829.436



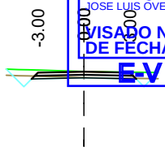
Pk=0+380
Z.Terreno=829.66
Ras 829.672



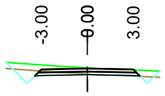
Pk=0+460
Z.Terreno=829.71
Ras 829.908



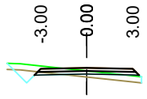
Pk=0+540
Z.Terreno=831.00
Ras 831.082



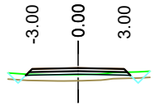
Pk=0+620
Z.Terreno=828.88
Ras 828.862



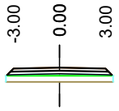
Pk=0+320
Z.Terreno=829.54
Ras 829.495



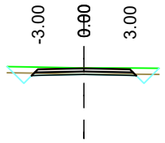
Pk=0+400
Z.Terreno=829.53
Ras 829.731



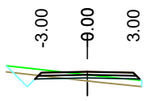
Pk=0+480
Z.Terreno=829.81
Ras 830.242



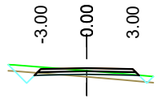
Pk=0+560
Z.Terreno=830.00
Ras 830.530



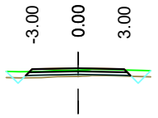
Pk=0+640
Z.Terreno=828.60
Ras 828.569



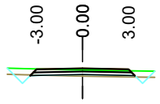
Pk=0+340
Z.Terreno=829.36
Ras 829.554



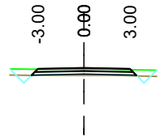
Pk=0+420
Z.Terreno=829.63
Ras 829.790



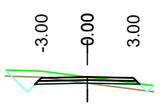
Pk=0+500
Z.Terreno=830.83
Ras 830.957



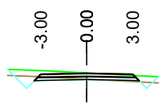
Pk=0+580
Z.Terreno=829.86
Ras 829.970



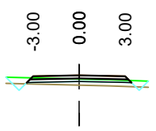
Pk=0+660
Z.Terreno=828.26
Ras 828.345



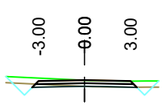
Pk=0+360
Z.Terreno=829.61
Ras 829.613



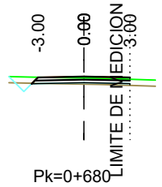
Pk=0+440
Z.Terreno=829.88
Ras 829.848



Pk=0+520
Z.Terreno=831.05
Ras 831.286



Pk=0+600
Z.Terreno=829.40
Ras 829.410

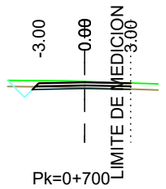


Pk=0+680
Z.Terreno=828.02
Ras 828.121

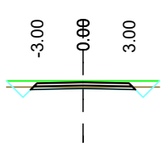
						P.E. MG EOLICO VALDENEBRO	CLIENTE	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL) — FORMATO: A3
								AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS — FIRMA DEL INGENIERO — (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937 — TÍTULO: PERFILES TRANSVERSALES EJE ACCESO VAL02. HOJA 2 DE 4 — ESCALA: 1:400
								PLANO Nº: 3422237-3303-113 — Nº HOJAS: 06 de 08 — REVISIÓN: A
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL			
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

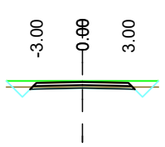
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
VISADO



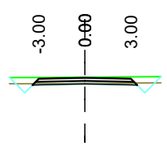
Pk=0+700
Z.Terreno=827.96
Ras 827.908



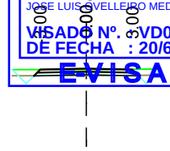
Pk=0+780
Z.Terreno=828.00
Ras 827.909



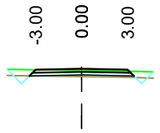
Pk=0+860
Z.Terreno=828.00
Ras 827.932



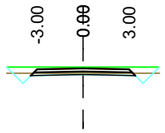
Pk=0+940
Z.Terreno=828.24
Ras 828.205



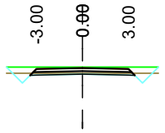
Pk=1+020
Z.Terreno=829.00
Ras 829.062



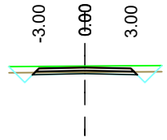
Pk=0+720
Z.Terreno=827.78
Ras 827.891



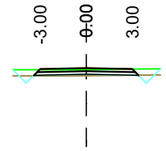
Pk=0+800
Z.Terreno=828.00
Ras 827.914



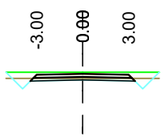
Pk=0+880
Z.Terreno=828.00
Ras 827.938



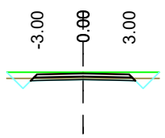
Pk=0+960
Z.Terreno=828.52
Ras 828.429



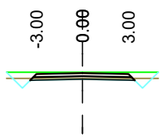
Pk=1+040
Z.Terreno=829.01
Ras 829.108



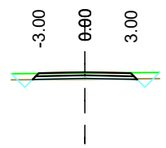
Pk=0+740
Z.Terreno=828.00
Ras 827.897



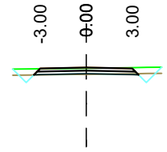
Pk=0+820
Z.Terreno=828.00
Ras 827.920



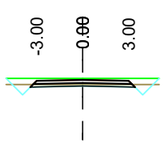
Pk=0+900
Z.Terreno=828.00
Ras 827.944



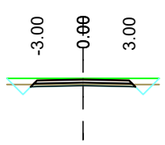
Pk=0+980
Z.Terreno=828.60
Ras 828.652



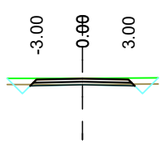
Pk=1+060
Z.Terreno=829.11
Ras 829.153



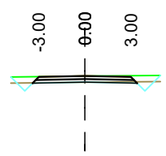
Pk=0+760
Z.Terreno=828.00
Ras 827.903



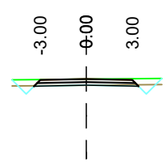
Pk=0+840
Z.Terreno=828.00
Ras 827.926



Pk=0+920
Z.Terreno=828.00
Ras 827.985



Pk=1+000
Z.Terreno=828.87
Ras 828.876



Pk=1+080
Z.Terreno=829.19
Ras 829.198

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PERFILES TRANSVERSALES
EJE ACCESO VAL02. HOJA 3 DE 4

ESCALA: 1:400

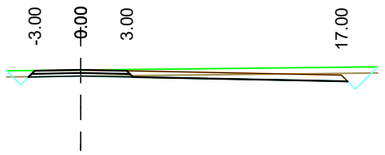
PLANO Nº: 3422237-3303-113

Nº HOJAS: 07 de 08

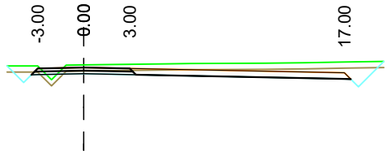
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

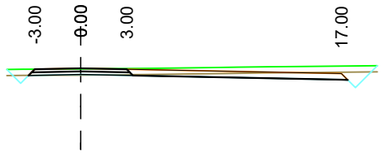
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



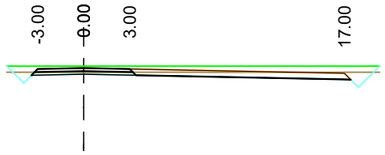
Pk=1+100
Z.Terreno=829.23
Ras 829.244



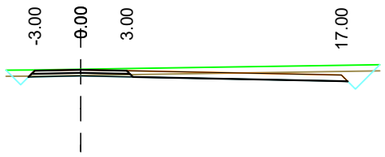
Pk=1+180
Z.Terreno=829.57
Ras 829.395



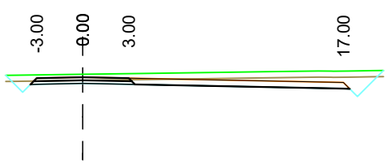
Pk=1+120
Z.Terreno=829.25
Ras 829.289



Pk=1+198.559
Z.Terreno=829.50
Ras 829.372



Pk=1+140
Z.Terreno=829.37
Ras 829.334



Pk=1+160
Z.Terreno=829.57
Ras 829.380

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PERFILES TRANSVERSALES
EJE ACCESO VAL02. HOJA 4 DE 4

ESCALA: 1:400

PLANO Nº: 3422237-3303-113

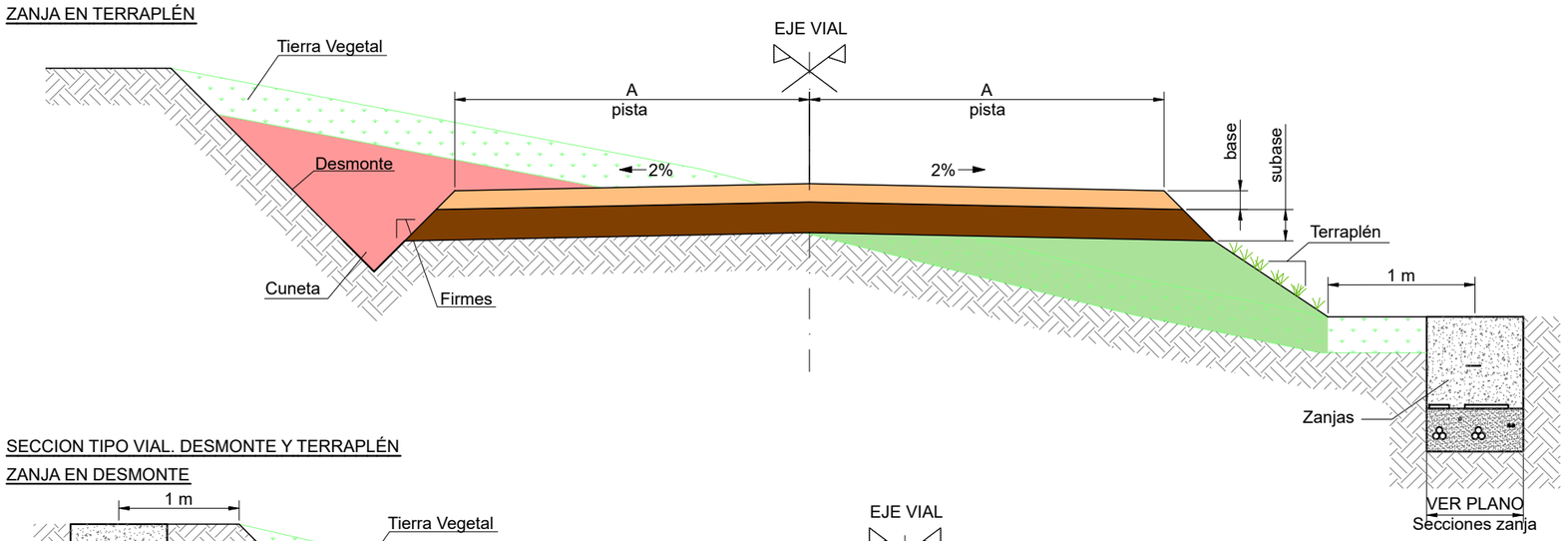
Nº HOJAS: 08 de 08

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

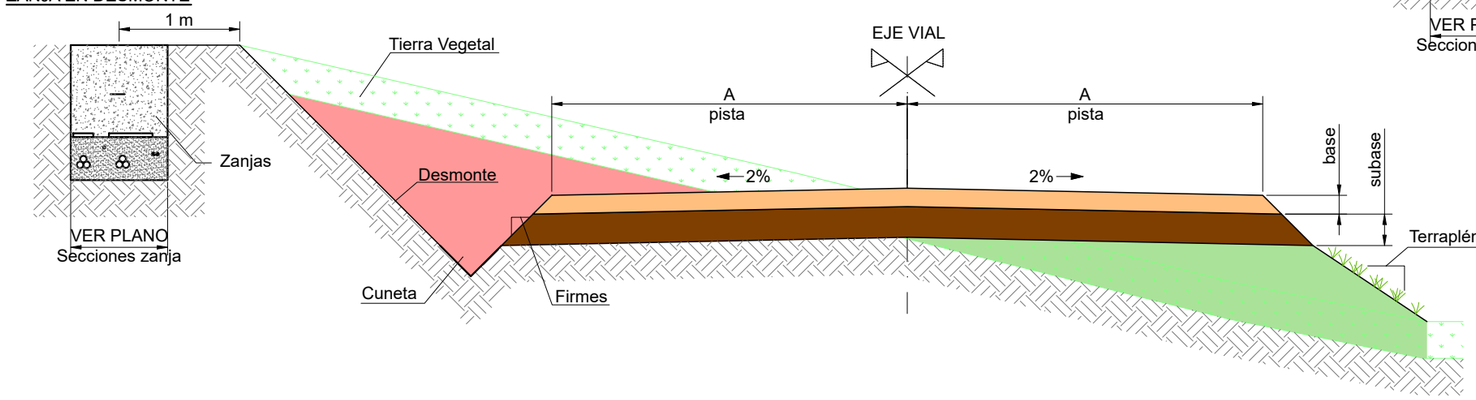
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

ZANJA EN TERRAPLÉN



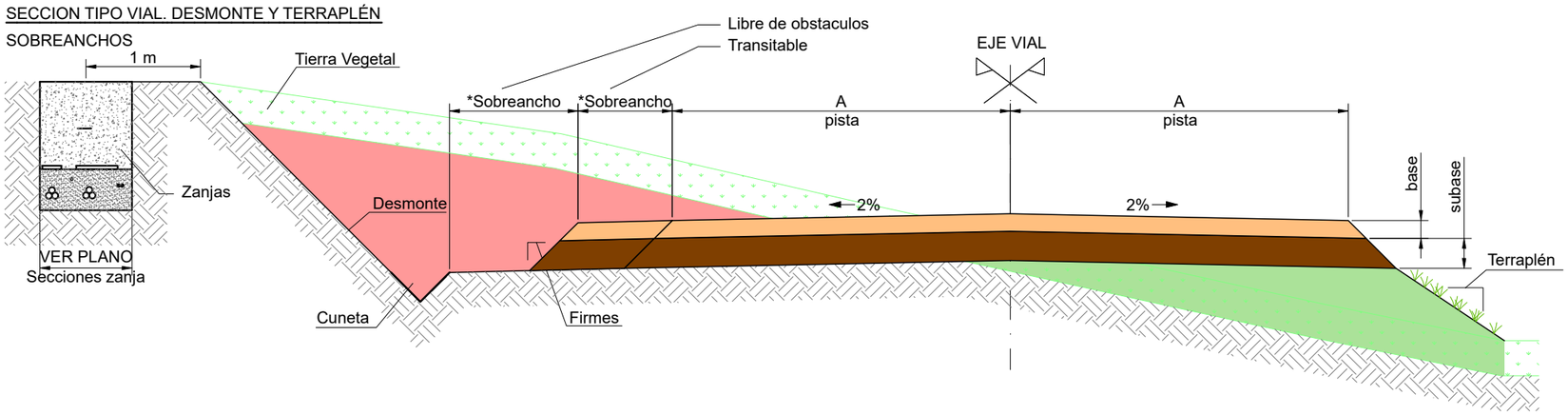
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

ZANJA EN DESMONTE



SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

SOBREANCHOS



NOTAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL FIRME

VALORES DE DISEÑO: Capa Base CBR 80%, Capa Subbase CBR 30%

VALORES DE DISEÑO: Materiales de acuerdo al estudio de firmes y cimientos

- Grado de compactación de subrasante 95% del Proctor Modificado
- Grado de compactación de la base y subbase 98% del Proctor Modificado
- El módulo de elasticidad del firme de la plataforma terminada será medido a partir del módulo de compresibilidad del segundo ciclo del ensayo de placa de carga según ASTM E2835, y en ningún caso el resultado deberá ser menor a Ev2=120MPa o superior si así lo determina la dirección facultativa o el tecnologo. Asimismo, la relación entre el primer y el segundo ciclo de carga deberá ser inferior a 2,5.

Todos los valores indicados deben verificarse en obra por la Dirección Facultativa
En caso de espesores mayores de tierra vegetal estos deberán retirarse, en el caso de valores inferiores de los materiales a los indicados en el estudio de firmes se deberán mejorar los materiales hasta alcanzar estos valores mínimos.

Para los materiales de terraplen se usaran, al menos , materiales tolerables, con valores de CBR iguales o superiores a los de la subrasante e indicados en el estudio de firmes.

ESPECIFICACIÓN: 0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf

La ejecucion de la obra debe realizarse bajo la supervision y aprobación de la direccion facultativa y en condiciones de materiales secos, evitando la entrada de agua a las capas estructurales y subrasante.

NOTAS ESPECIFICAS

CARACTERÍSTICAS MATERIALES DEL FIRME

CAPA BASE / SUBBASE		
	CERNIDO ACUMULADO	
	Max.	Min.
50 mm	100	85*
37.5 mm	100	75*
25 mm	100	62
19 mm	100	54
9.52 mm	100	40
4.76 mm	80	30
2 mm	60	21
0.85 mm	45	13
0.42 mm	33	8
0.25 mm	26	5
0.11 mm	20	3**
0.074 mm	15	0**

CARACTERÍSTICAS	CAPA BASE Y/O SUBBASE
Máximo límite líquido (LL)	≤ 25
Máximo índice Plasticidad (PI)	≤ 6
Mínimo equivalente de Arena (ES)	≥ 35
Máximo Desgaste Los Ángeles (LA)	≤ 50
Contenido de material orgánica (OS)	0
Hinchamiento a 7 días	< 0.5

* Para la capa de base: el tamaño maximo del arido se limitará a 40 mm
** Para la capa de base: El contenido de finos será como minimo del 5%
** Los materiales del firme se podran adaptar a los existentes en la zona con la autorización de la Direccion Facultativa.

ANCHURA DE VIALES

ZONA	A
MG EOLICO VALDENEBRO	6,00 m

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA VEGETAL

ZONA	TIERRA VEGETAL
MG EOLICO VALDENEBRO	0,40 m

Se debe retirar la tierra vegetal en todas las posiciones de acuerdo al estudio geoctécnico.

CARACTERÍSTICAS DEL TALUD

ZONA	TALUD DESMONTE	TALUD TERRAPLEN	TALUD FIRME
MG EOLICO VALDENEBRO	1 / 1	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE CUNETA

ZONA	CUNETA
MG EOLICO VALDENEBRO	1,00 m H / 0,50 m V

ESPESORES DE FIRMES

ZONA	BASE	SUBBASE
MG EOLICO VALDENEBRO	0,20 m	0,20 m

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BASE
	SUBBASE
	TERRAPLÉN
	DESMONTE
	TIERRA VEGETAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO CAMINOS

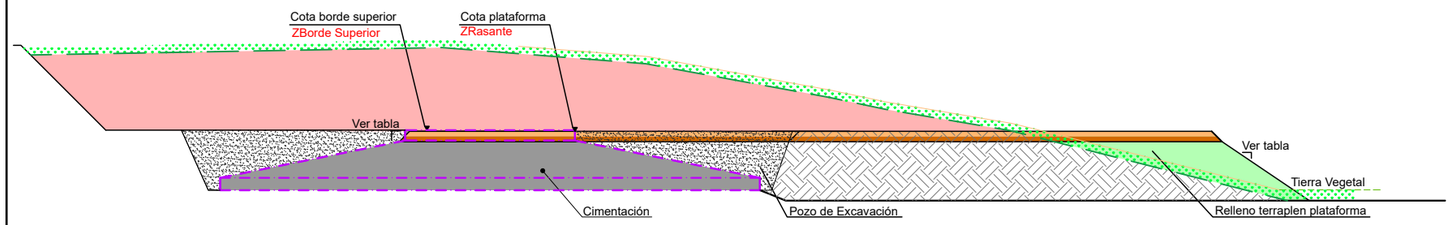
ESCALA: 1:50

PLANO Nº: 3422237-3303-114

Nº HOJAS: 01 de 01

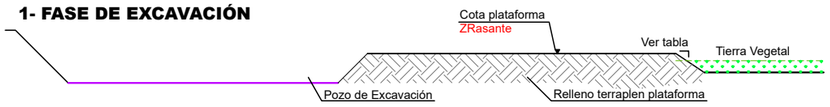
REVISIÓN: A

SECCION A-A: PLATAFORMA DE MONTAJE



SECCION B-B: PLATAFORMA DE MONTAJE

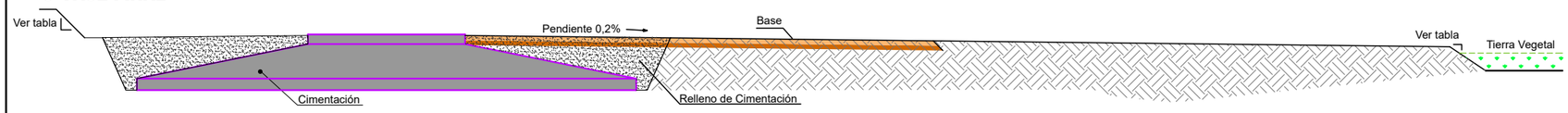
1- FASE DE EXCAVACIÓN



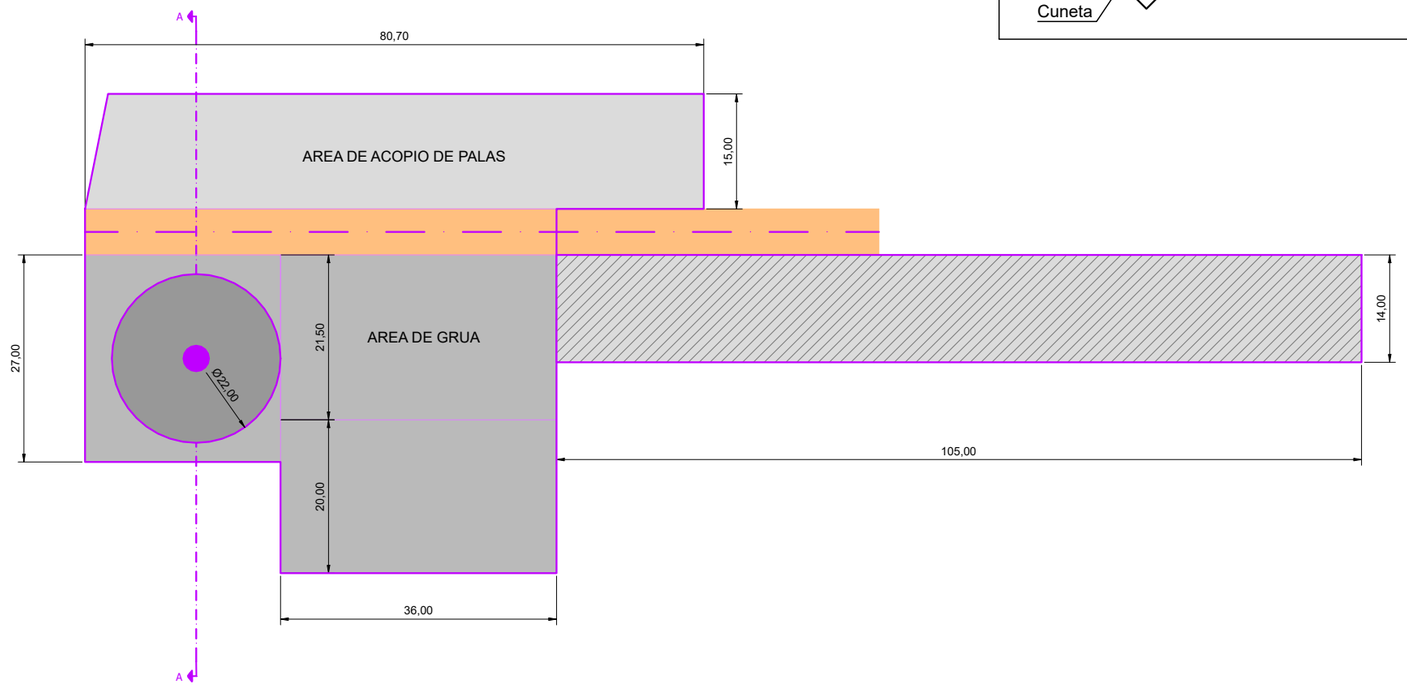
2 - FASE DE CIMENTACIÓN

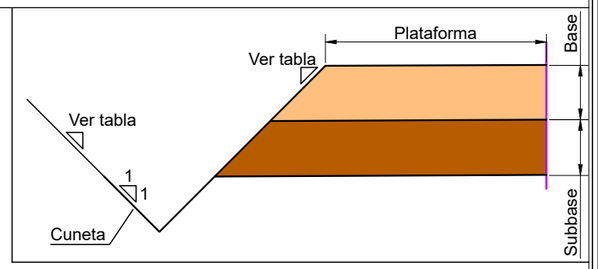


3- FASE FINAL



PLANTA PLATAFORMA DE MONTAJE





NOTAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL FIRME

VALORES DE DISEÑO: Capa Base CBR 80%, Capa Subbase CBR 60%
VALORES DE DISEÑO: Materiales de acuerdo al estudio de firmes y geotécnico

- Grado de compactación de subrasante 95% del Proctor Modificado
- Grado de compactación de la base y subbase 98% del Proctor Modificado
- El módulo de elasticidad del firme de la plataforma terminada será medido a partir del módulo de compresibilidad del segundo ciclo del ensayo de placa de carga según ASTM E2835, y en ningún caso el resultado deberá ser menor a Ev2=120MPa o superior si así lo determina la dirección facultativa o el tecnologo. Asimismo, la relación entre el primer y el segundo ciclo de carga deberá ser inferior a 2,5.

Todos los valores indicados deben verificarse en obra por la Dirección Facultativa
En caso de espesores mayores de tierra vegetal estos deberán retirarse, en el caso de valores inferiores de los materiales a los indicados en el estudio de firmes se deberán mejorar los materiales hasta alcanzar estos valores mínimos.

Para los materiales de terraplen se usaran, al menos , materiales tolerables, con valores de CBR iguales o superiores a los de la subrasante e indicados en el estudio de firmes.

ESPECIFICACIÓN: 0050-8073 - Crane Pads Requirements_V12

La ejecucion de la obra debe realizarse bajo la supervision y aprobación de la direccion facultativa y en condiciones de materiales secos, evitando la entrada de agua a las capas estructurales y subrasante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

NOTAS ESPECIFICAS

CARACTERÍSTICAS MATERIALES DEL FIRME

CAPA BASE / SUBBASE		
	CERNIDO ACUMULADO	
	Max.	Min.
50 mm	100	85*
37.5 mm	100	75*
25 mm	100	62
19 mm	100	54
9.52 mm	100	40
4.76 mm	80	30
2 mm	60	21
0.85 mm	45	13
0.42 mm	33	8
0.25 mm	26	5
0.11 mm	20	3**
0.074 mm	15	0**

CARACTERÍSTICAS	CAPA BASE Y/O SUBBASE
Máximo límite líquido (LL)	≤ 25
Máximo índice Plasticidad (PI)	≤ 6
Mínimo equivalente de Arena (ES)	≥ 35
Máximo Desgaste Los Ángeles (LA)	≤ 50
Contenido de material orgánica (OS)	0
Hinchamiento a 7 días	< 0.5

* Para la capa de base: el tamaño maximo del arido se limitará a 40 mm
** Para la capa de base: El contenido de finos será como minimo del 5%
** Los materiales del firme se podran adaptar a los existentes en la zona con la autorización de la Direccion Facultativa.

CARACTERÍSTICAS TIERRA VEGETAL

ZONA	ESPESOR TIERRA VEGETAL
MG EOLICO VALDENEBRO	0,40 m

Se debe retirar la tierra vegetal en todas las posiciones de acuerdo al estudio geoctécnico.

CARACTERÍSTICAS DE LOS TALUDES

ZONA	TALUD DESMONTE	TALUD TERRAPLÉN	TALUD FIRME
MG EOLICO VALDENEBRO	1 / 1	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE LOS FIRMES

CAPA	ZONA GRUA 3 Kg/ cm2 ESPESOR CAPAS	ZONA DE PALAS Y CONTENEDORES 2Kg/ cm2 ESPESOR CAPAS	ZONA MONTAJE CELOSIA 2Kg/ cm2 ESPESOR CAPAS
FIRME BASE CBR 80	20 cm	20 cm	00 cm
FIRME SUBBASE CBR 60	20 cm	20 cm	00 cm

*Se deberan calcular los firmes cuando se disponga de estudio de geotecnico.

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE GRUAS
	AREAS DE CELOSÍA
	AREAS DE PALAS
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO PLATAFORMAS

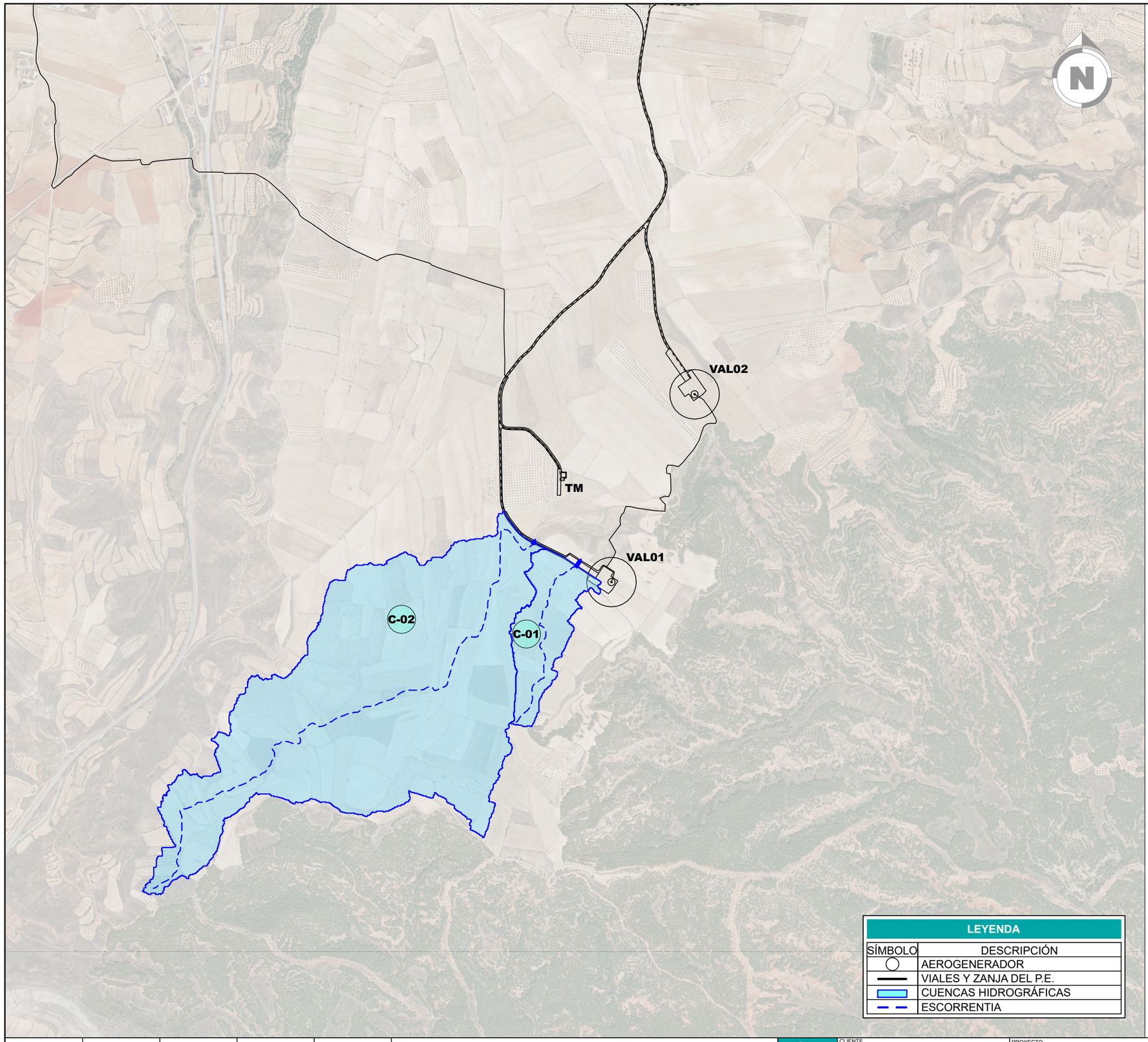
ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-115

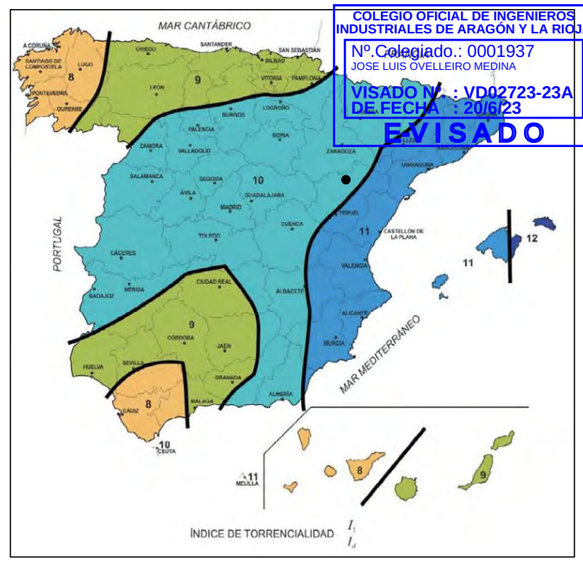
Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

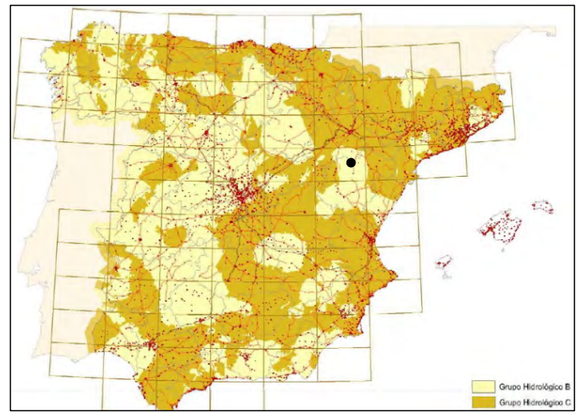
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
○	AEROGENERADOR
———	VIALES Y ZANJA DEL P.E.
▭	CUENCAS HIDROGRÁFICAS
- - -	ESCORRENTIA



Mapa del índice de torrencialidad (fig. 2.4 IC5-2)



Mapa grupos hidrológicos del suelo (fig. 2.7 IC5-2)



Mapa regiones para caracterización de coeficiente corrector del umbral de escorrentía (fig. 2.7 IC5-2)

						P.E. MG EOLICO VALDENEBRO
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CUENCAS

ESCALA: 1:12.000

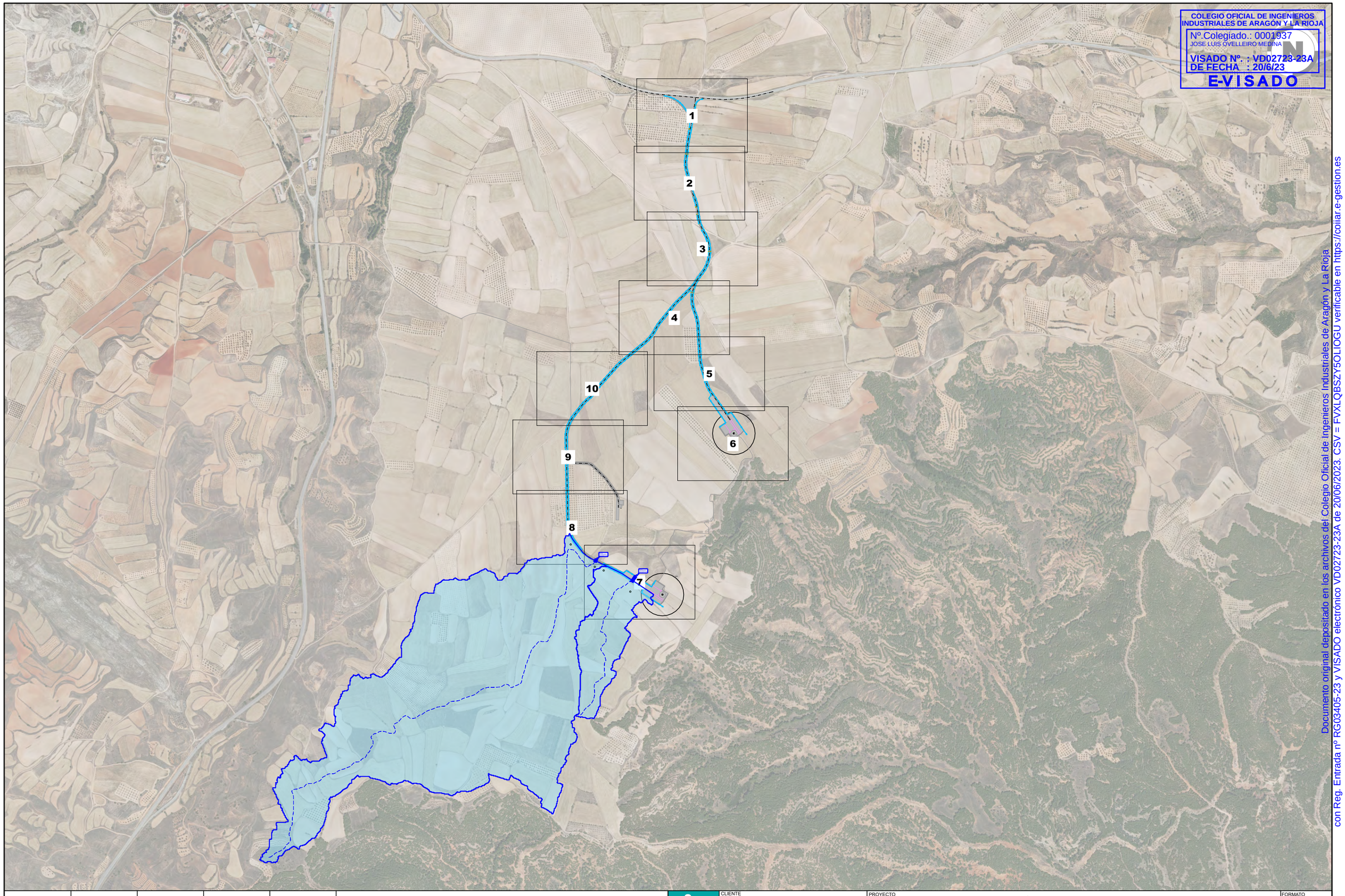
PLANO Nº: 3422237-3303-121

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
PLANO GUÍA

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 00 de 10

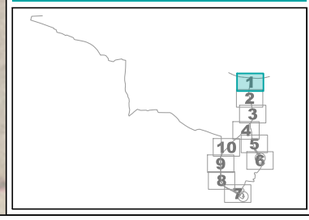
REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

0+000.00
RECTA
0+000
RECTA
0+007.58
EJE ACCESO VAL02
P 8.00%
0+100
PI-2.69%
RECTA
R=150
0+164.88
R=150
0+186.62
R=150

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	AREAS DE MANIOBRA		ESCORRENTIAS
	AREAS DE CELOSÍA		OBRAS DE DRENAJE
	VIALES INTER. TURBINAS		CUNETAS SALIDA DE O.D.
	ACCESO AL P.E.		INICIO CUNETAS / PUNTO ALTO
	ZANJA DE MT		FINAL CUNETAS / PUNTO BAJO

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 01 DE 10

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 01 de 10

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	AREAS DE MANIOBRA		ESCORRENTIAS
	AREAS DE CELOSÍA		OBRAS DE DRENAJE
	VIALES INTER. TURBINAS		CUNETAS SALIDA DE O.D.
	ACCESO AL P.E.		INICIO CUNETAS / PUNTO ALTO
	ZANJA DE MT		FINAL CUNETAS / PUNTO BAJO

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 02 DE 10

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 02 de 10

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	AREAS DE MANIOBRA		ESCORRENTIAS
	AREAS DE CELOSÍA		OBRAS DE DRENAJE
	VIALES INTER. TURBINAS		CUNETAS SALIDA DE O.D.
	ACCESO AL P.E.		INICIO CUNETAS / PUNTO ALTO
	ZANJA DE MT		FINAL CUNETAS / PUNTO BAJO

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 03 DE 10

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 03 de 10

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	AREAS DE MANIOBRA		ESCORRENTIAS
	AREAS DE CELOSÍA		OBRAS DE DRENAJE
	VIALES INTER. TURBINAS		CUNETAS SALIDA DE O.D.
	ACCESO AL P.E.		INICIO CUNETAS / PUNTO ALTO
	ZANJA DE MT		FINAL CUNETAS / PUNTO BAJO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 04 DE 10

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 04 de 10

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

0+900

0+952.69
RECTA
R=150

P.1.12%

0+985.42
RECTA
R=150

1+000

1+036.94
RECTA
R=150

EJE ACCESO VAL02

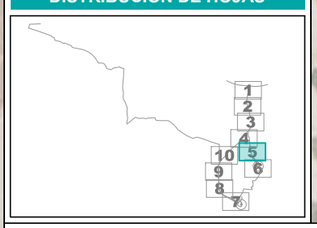
1+085.74
RECTA
R=150

1+100

P.0.234%

EJE ACCESO VAL02

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	AREAS DE MANIOBRA		ESCORRENTIAS
	AREAS DE CELOSÍA		OBRAS DE DRENAJE
	VIALES INTER. TURBINAS		CUNETAS SALIDA DE O.D.
	ACCESO AL P.E.		INICIO CUNETAS / PUNTO ALTO
	ZANJA DE MT		FINAL CUNETAS / PUNTO BAJO

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 05 DE 10

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 05 de 10

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	AREAS DE MANIOBRA		ESCORRENTIAS
	AREAS DE CELOSÍA		OBRAS DE DRENAJE
	VIALES INTER. TURBINAS		CUNETAS SALIDA DE O.D.
	ACCESO AL P.E.		INICIO CUNETAS / PUNTO ALTO
	ZANJA DE MT		FINAL CUNETAS / PUNTO BAJO

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 06 DE 10

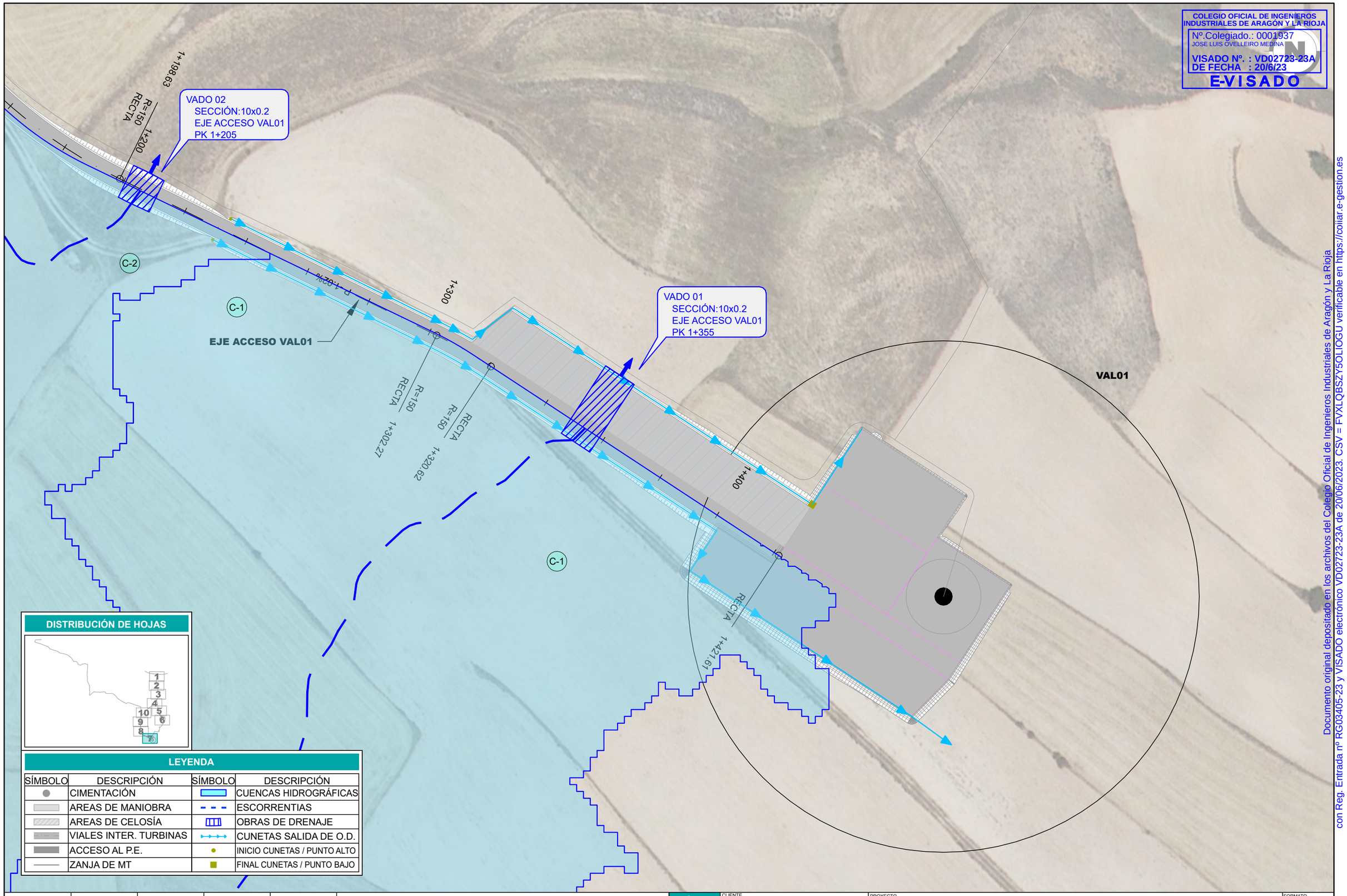
ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 06 de 10

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 07 DE 10

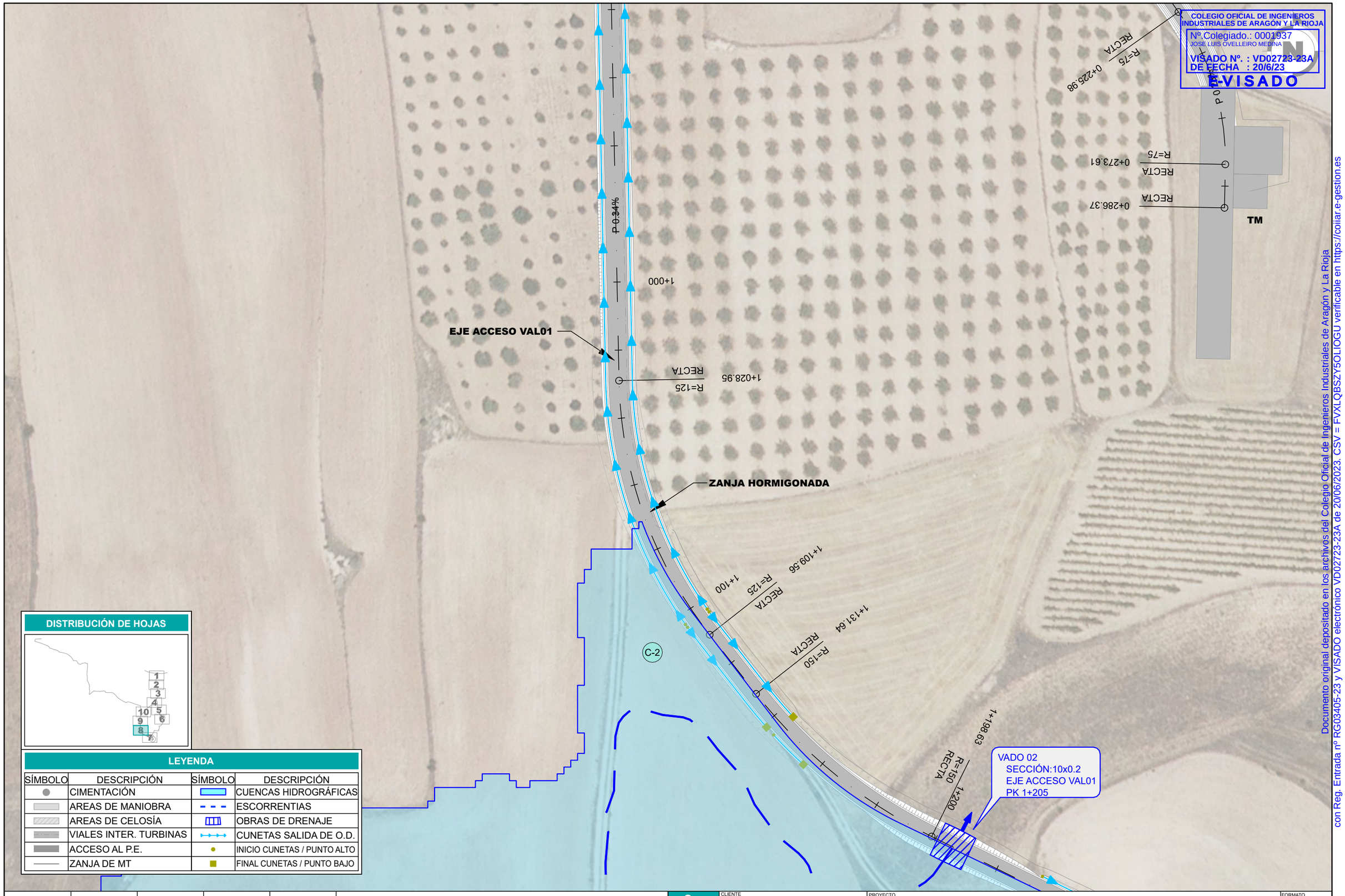
ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 07 de 10

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 08 DE 10

ESCALA: 1:1.000

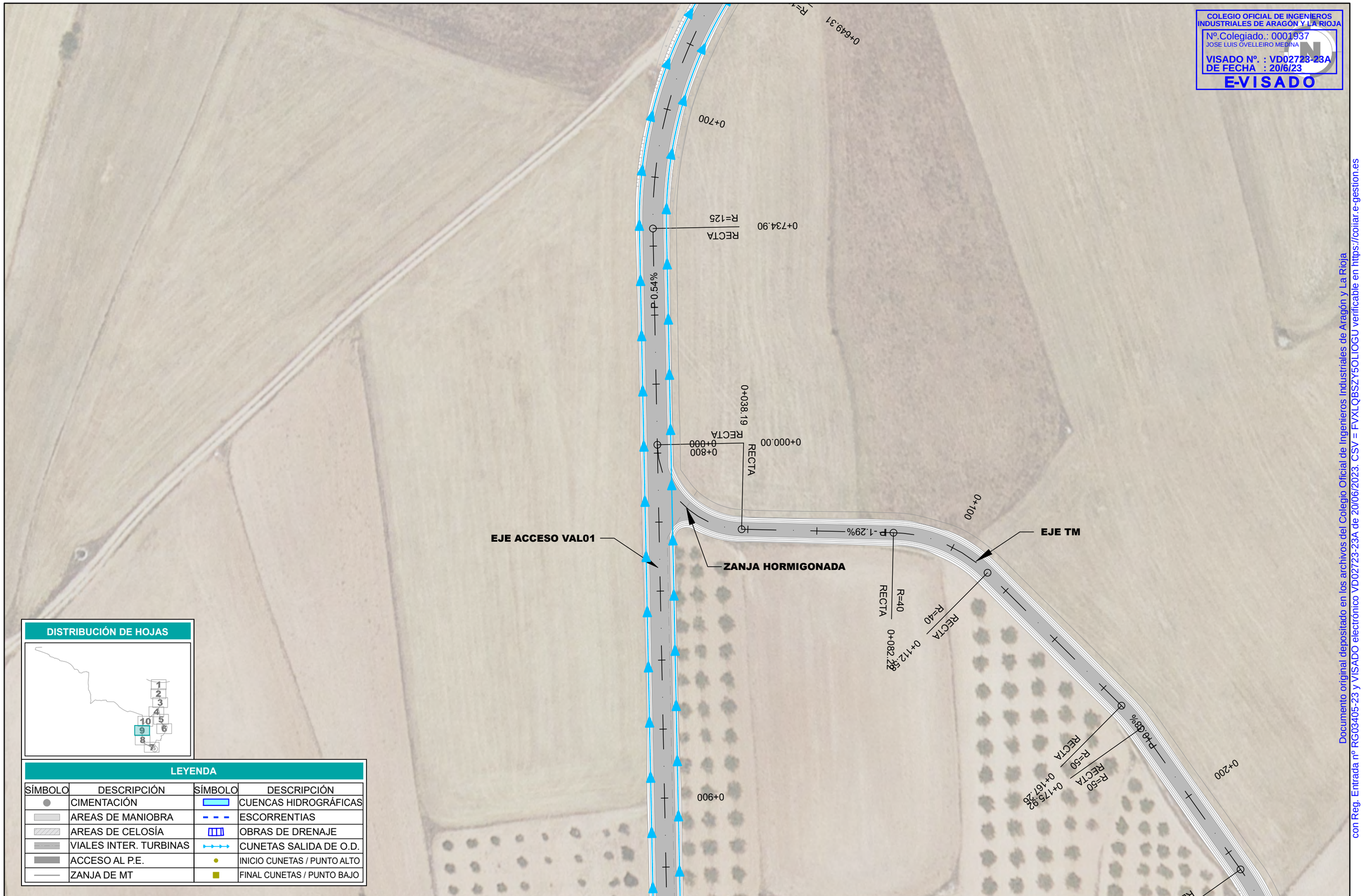
PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 08 de 10

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	AREAS DE MANIOBRA		ESCORRENTIAS
	AREAS DE CELOSÍA		OBRAS DE DRENAJE
	VIALES INTER. TURBINAS		CUNETAS SALIDA DE O.D.
	ACCESO AL P.E.		INICIO CUNETAS / PUNTO ALTO
	ZANJA DE MT		FINAL CUNETAS / PUNTO BAJO

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 09 DE 10

ESCALA: 1:1.000

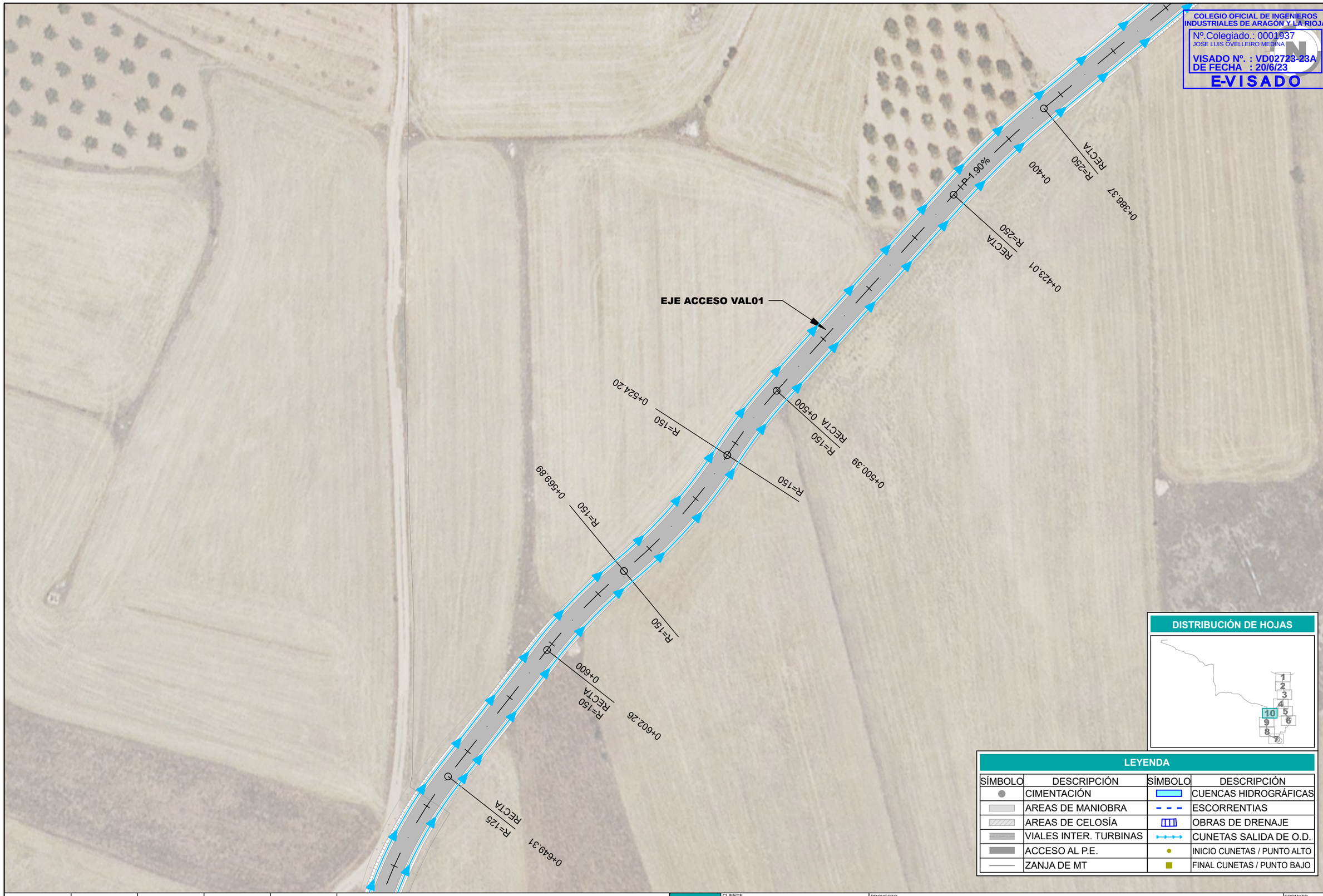
PLANO Nº: 3422237-3303-122

Nº HOJAS: 09 de 10

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN		CUENCAS HIDROGRÁFICAS
	AREAS DE MANIOBRA		ESCORRENTIAS
	AREAS DE CELOSÍA		OBRAS DE DRENAJE
	VIALES INTER. TURBINAS		CUNETAS SALIDA DE O.D.
	ACCESO AL P.E.		INICIO CUNETAS / PUNTO ALTO
	ZANJA DE MT		FINAL CUNETAS / PUNTO BAJO

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA DETALLE DRENAJES
HOJA 10 DE 10

ESCALA: 1:1.000

PLANO Nº: 3422237-3303-122

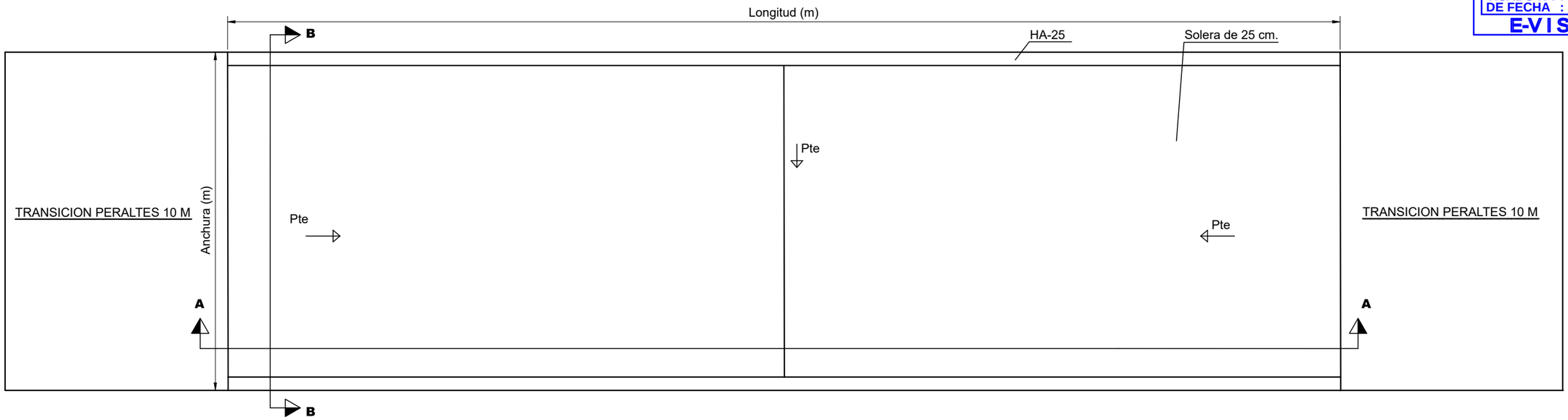
Nº HOJAS: 10 de 10

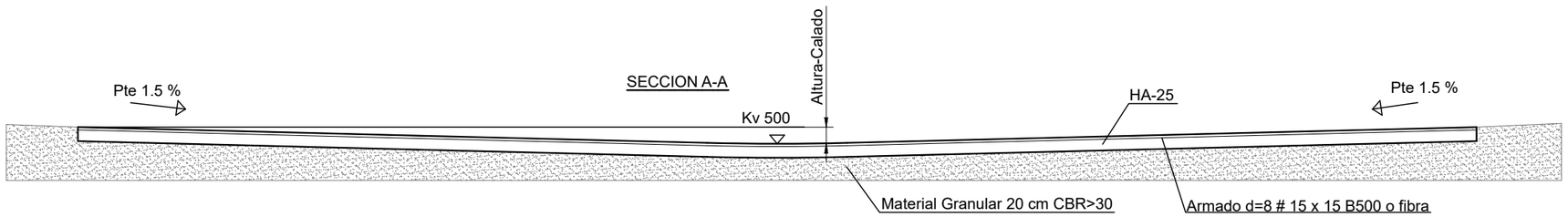
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

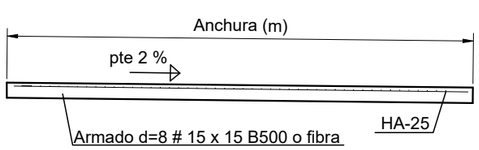
PLANTA





NOMBRE	Sección	EJE	PK	QMAX (m3/s)	Pendiente(%)
VA-01	10x0.2	EJE ACCESO VAL01	1+205	1.436	1.00%
VA-02	10x0.2	EJE ACCESO VAL01	1+355	1.436	1.00%

SECCION B-B



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO DRENAJES VADOS

ESCALA: 1:100

PLANO Nº: 3422237-3303-124

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

LONGITUD: 5892m
FO 12 9/125 LSZH

LONGITUD: 1117m
FO 12 9/125 LSZH

LONGITUD: 1017m
FO 12 9/125 LSZH

VAL02

TM

VAL01

DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

CIRCUITO 1

VAL02 — VAL01 — SET
TM

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

AL SERVICIO DE LA EMPRESA
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS FO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-402

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
———	CABLE DE COBRE DESNUDO CALIBRE 50mm²
•	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS PAT

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-403

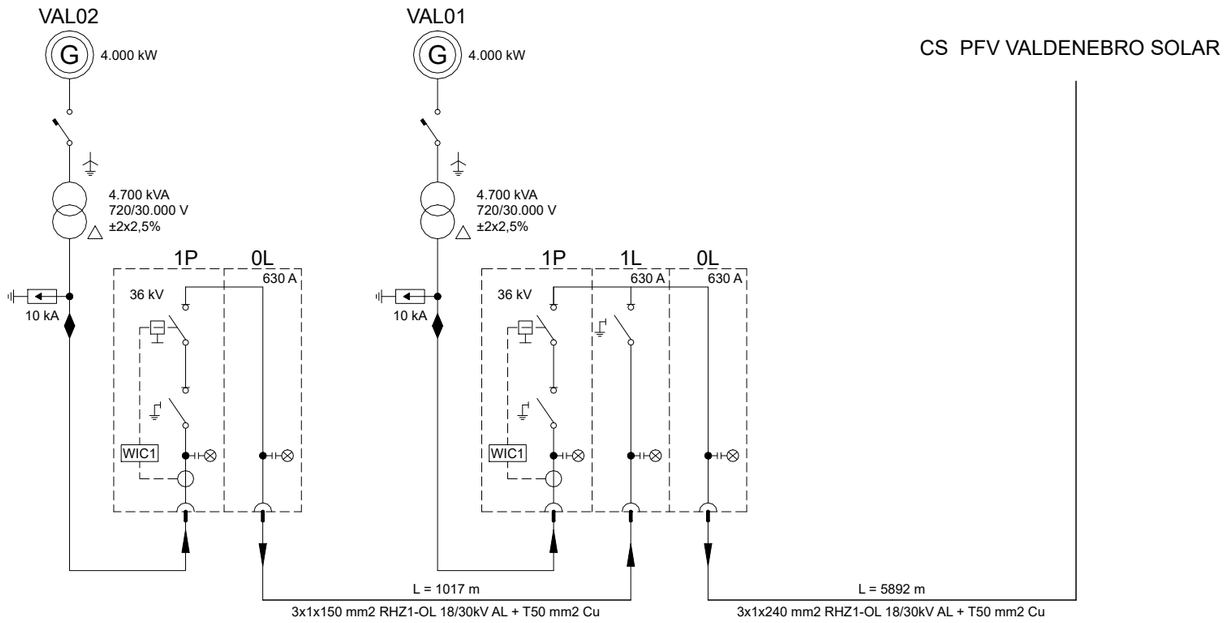
Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ESQUEMA UNIFILAR DE MEDIA TENSION A 30 kV: CIRCUITO 1



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
G	GENERADOR DEL AEROGENERADOR (720V, 4000KW)
WIC1	RELÉ DE PROTECCIÓN (50/51, 50N/51N)
	TRANSFORMADOR DEL AEROGENERADOR (4700KVA, 720/30.000V)
1P	CELDA DE PROTECCIÓN
1L	CELDA DE LINEA
0L	CELDA DE REMONTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR MT

ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-404

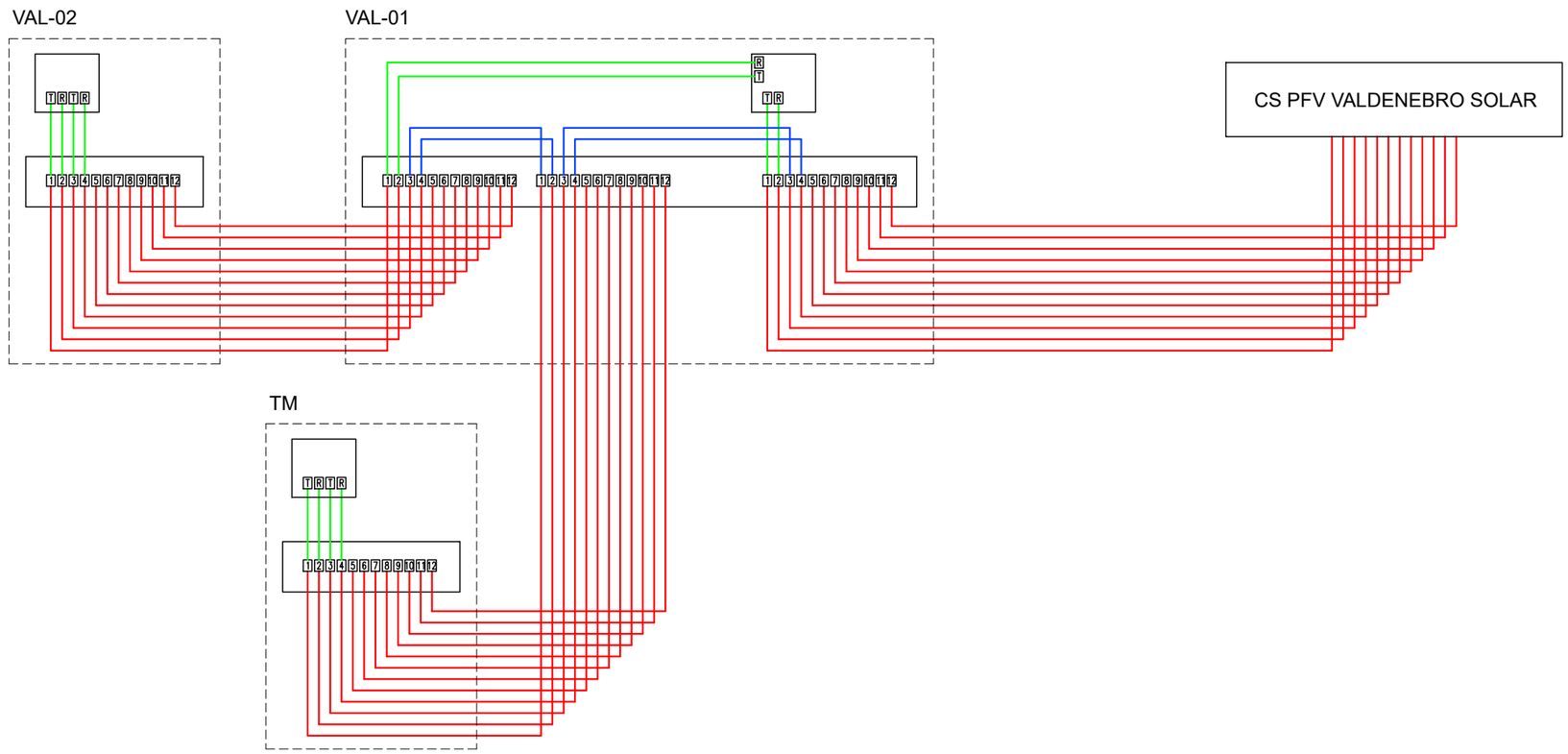
Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ESQUEMA MULTIFILAR DE FIBRA ÓPTICA: CIRCUITO 1



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LATIGUILLOS DE FIBRA ÓPTICA
	CONECTORES ST
	CABLE FIBRA ÓPTICA MONOMODO SHEATH 12 9/125 LSZH
	CAJA DE CONEXIÓN
	TARJETAS DE RED O SWITCH

NOTA 1: EL CABLE DE FIBRA TENDRÁ PROTECCIÓN MECÁNICA ANTIRROEDORES Y ANTIHUMEDAD PARA ENTERRAR SIN TUBO

NOTA 2: DE LAS 12 FIBRAS SE CONECTORIZAN SOLO 4 UNIDADES EN CADA CAJA DEL AEROGENERADOR, DEJANDO 4 FIBRAS DE RESERVA Y 4 PARA FUTURAS NECESIDADES

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: ESQUEMA MULTIFILAR FO

ESCALA: S/E

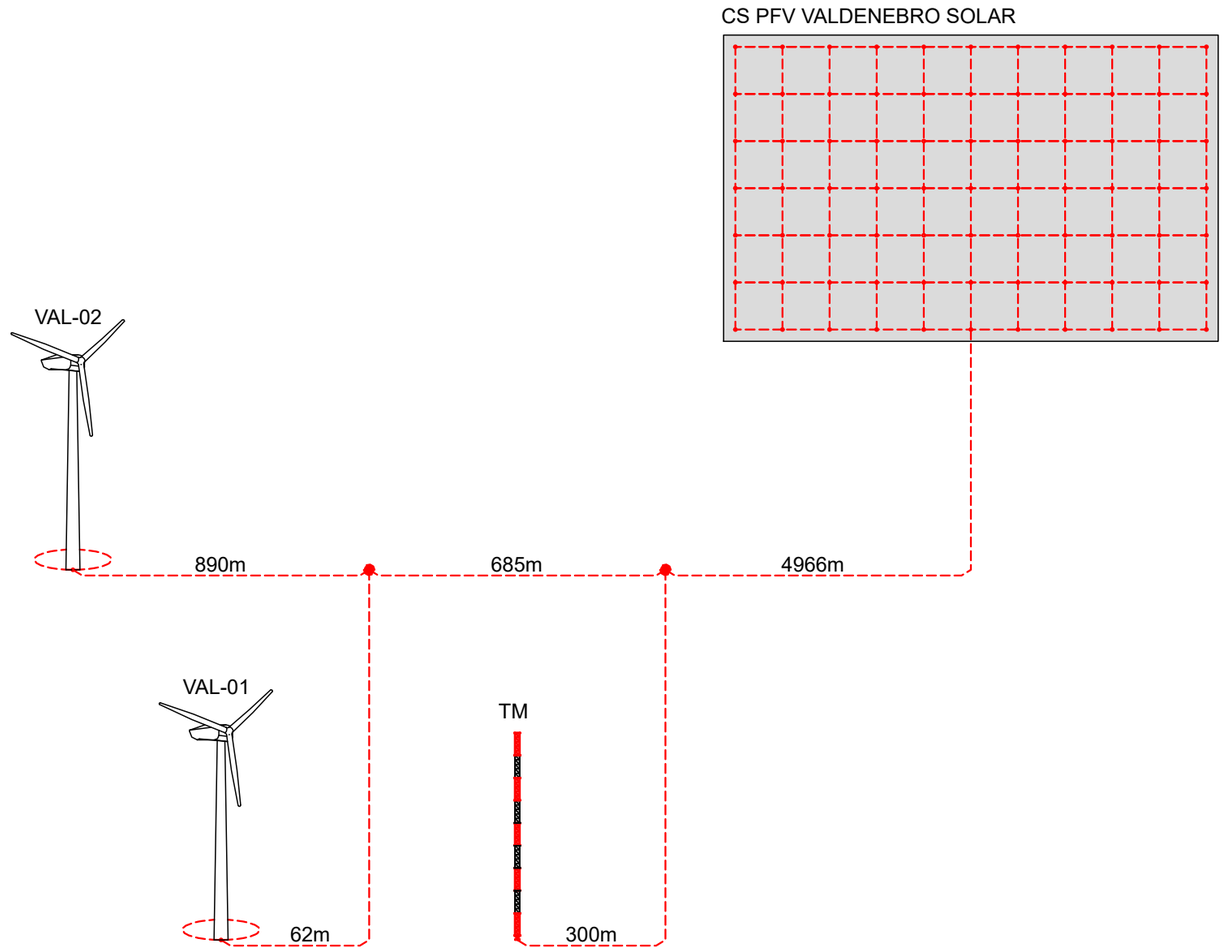
PLANO Nº: 3422237-3303-405

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
-------	CABLE DE COBRE DESNUDO CALIBRE 50mm²
●	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR PAT

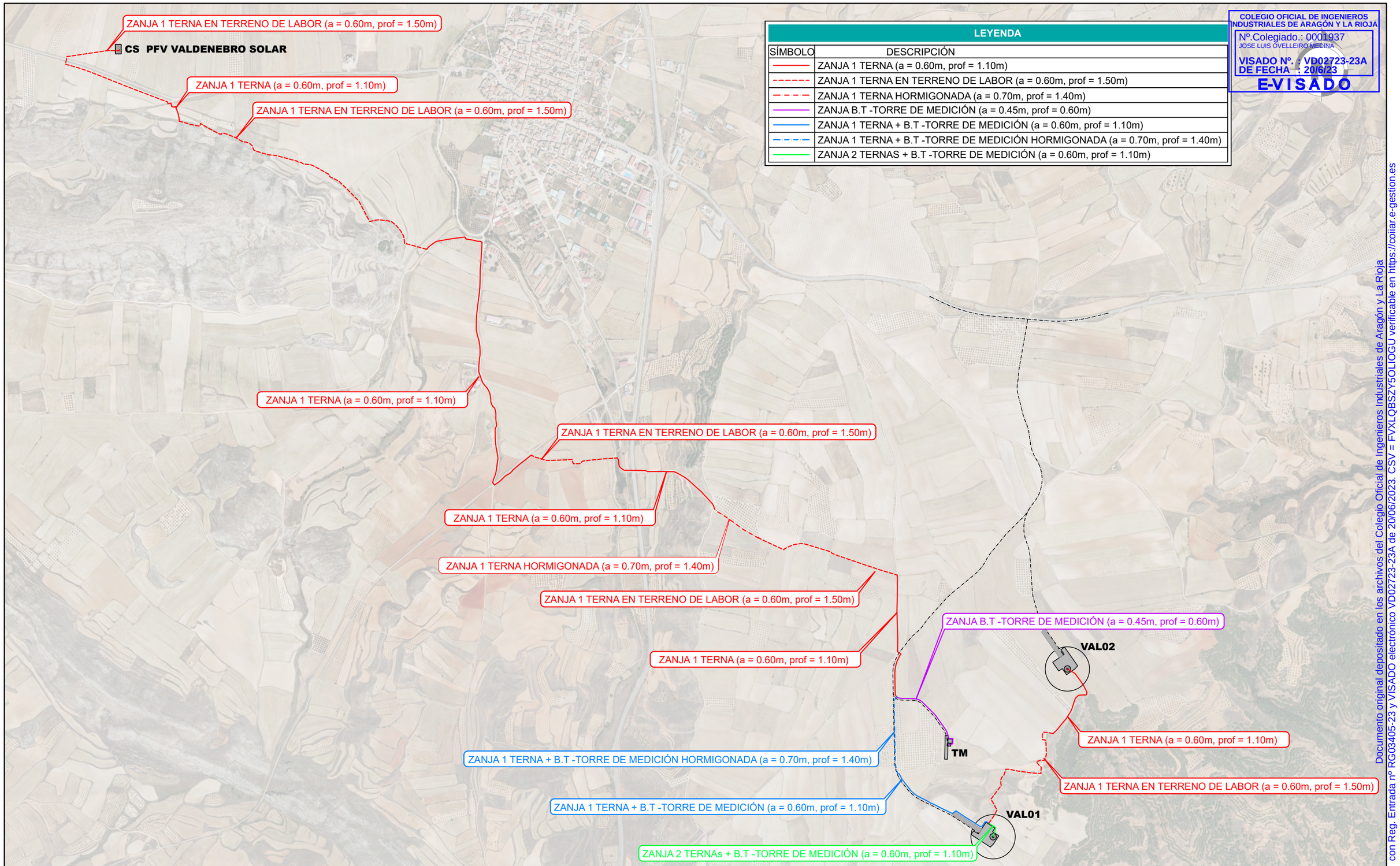
ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-406

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
———	ZANJA 1 TERNA (a = 0.60m, prof = 1.10m)
- - - - - -	ZANJA 1 TERNA EN TERRENO DE LABOR (a = 0.60m, prof = 1.50m)
— · — · —	ZANJA 1 TERNA HORMIGONADA (a = 0.70m, prof = 1.40m)
———	ZANJA B.T -TORRE DE MEDICIÓN (a = 0.45m, prof = 0.60m)
———	ZANJA 1 TERNA + B.T -TORRE DE MEDICIÓN (a = 0.60m, prof = 1.10m)
— — —	ZANJA 1 TERNA + B.T -TORRE DE MEDICIÓN HORMIGONADA (a = 0.70m, prof = 1.40m)
———	ZANJA 2 TERNAS + B.T -TORRE DE MEDICIÓN (a = 0.60m, prof = 1.10m)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTAS ZANJAS

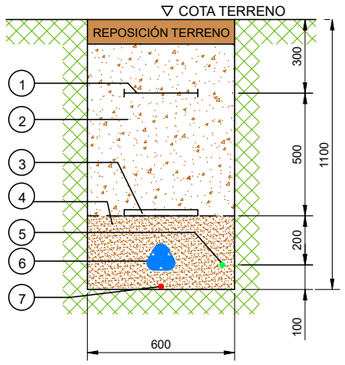
ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-411

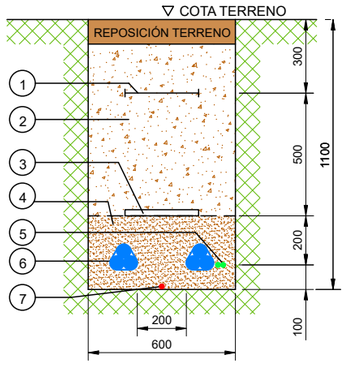
Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

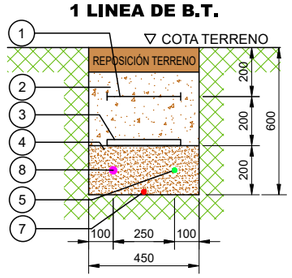
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T.



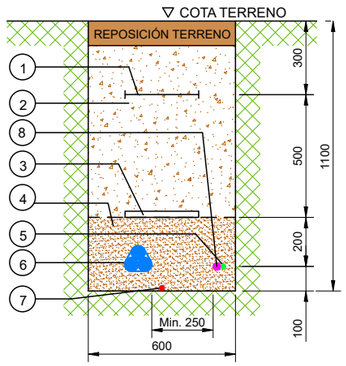
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T.



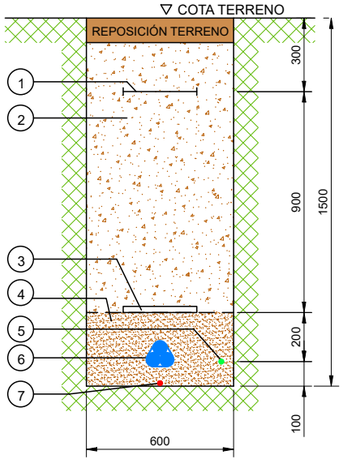
SECCION ZANJA TIPO TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE B.T.



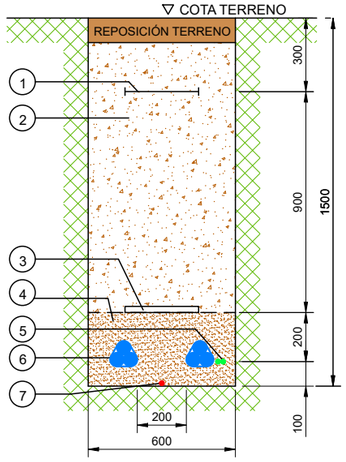
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



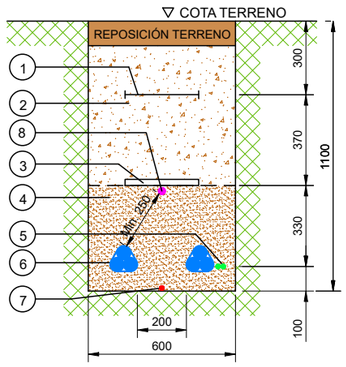
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 1 LINEA DE M.T.



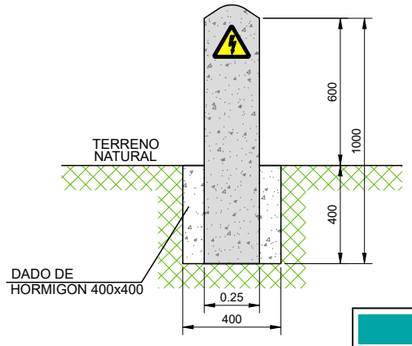
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 2 LINEAS DE M.T.



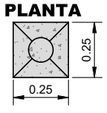
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



HITO DE SEÑALIZACION ALZADO



PLANTA



LEYENDA	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA INERTE
5	CABLE FIBRA OPTICA
*6	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA
8	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

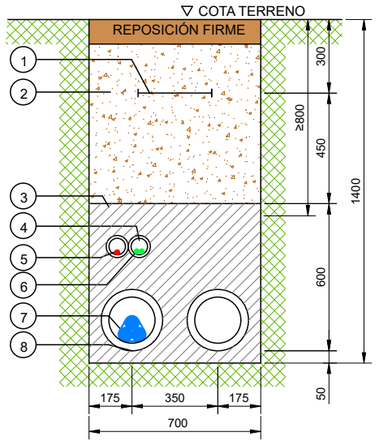
*El tendido de los cables unipolares,formará en trebol, sujeto con cinta de PVC cada 1,5m.

NOTAS

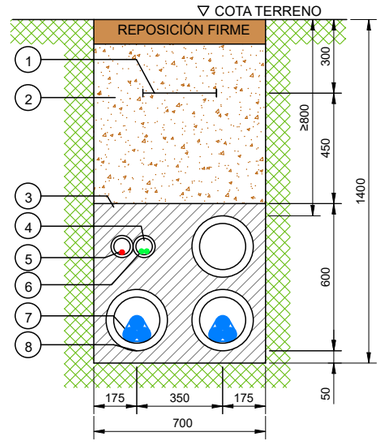
-LOS HITOS IRAN SITUADOS CADA 50 m Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LAS ZANJAS

-EN LOS EMPALMES SE PONDRAN TANTOS HITOS COMO EMPALMES HAYA Y DE COLOR DIFERENTE A LOS OTROS

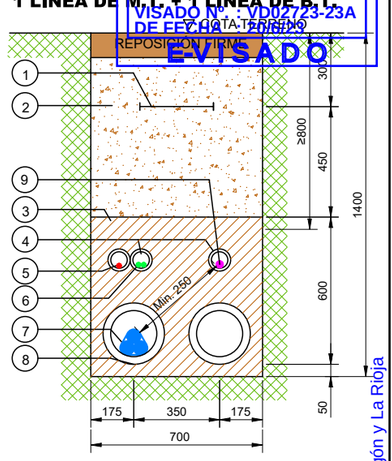
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 TERNA DE M.T.



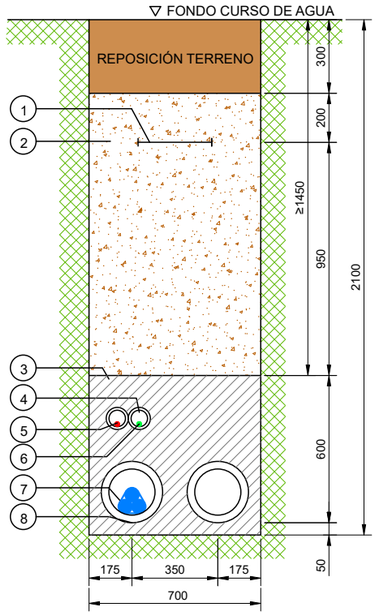
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 2 TERNAS DE M.T.



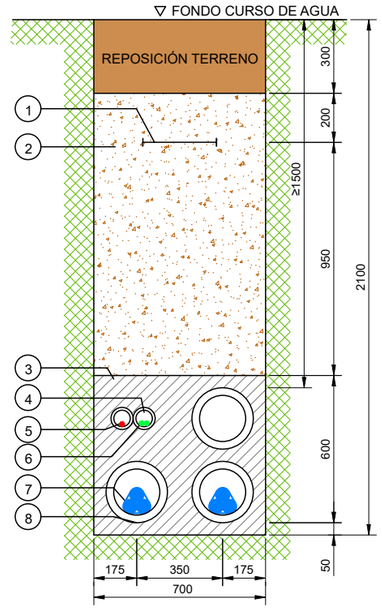
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 1 TERNA DE M.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 2 TERNAS DE M.T.



LEYENDA	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	HORMIGON HNE-15
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 90mmØ
5	CABLE DE ENLACE DE TIERRA
6	CABLE FIBRA OPTICA
7	LINEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
8	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ
9	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

NOTAS

LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LOS CRUCES CON CARRETERAS, CURSOS DE AGUA, GASODUCTOS... SE AJUSTARÁ SEGÚN CONDICIONADO DEL ORGANISMO COMPETENTE , PARA ELLO SE DEBERÁ PEDIR AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:25

PLANO Nº: 3422237-3303-414

Nº HOJAS: 01 de 03

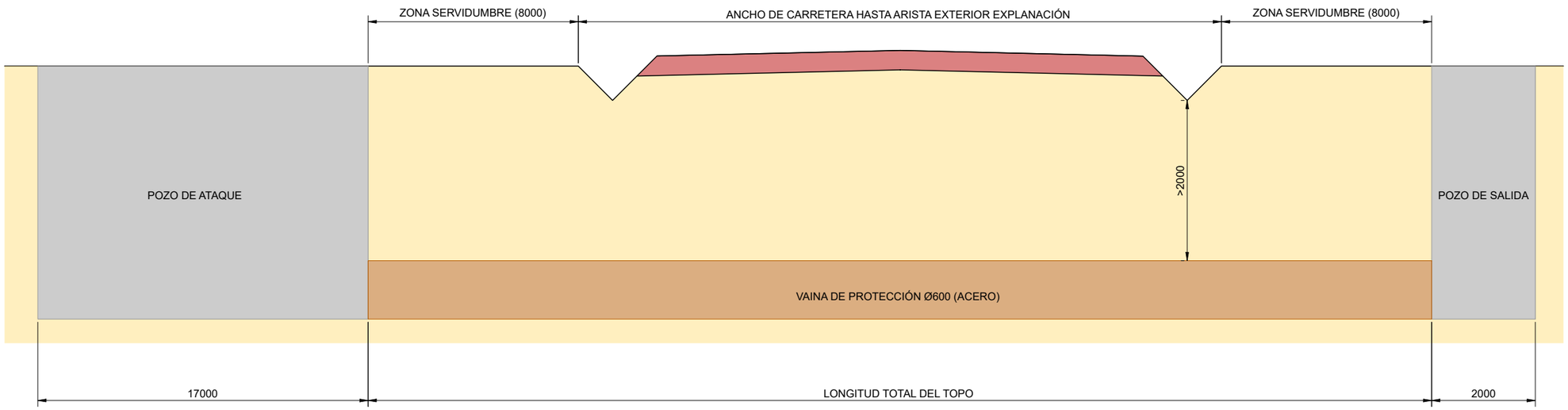
REVISIÓN: A

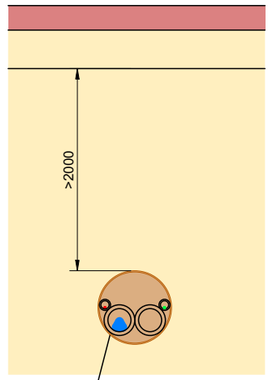
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA: 20/06/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

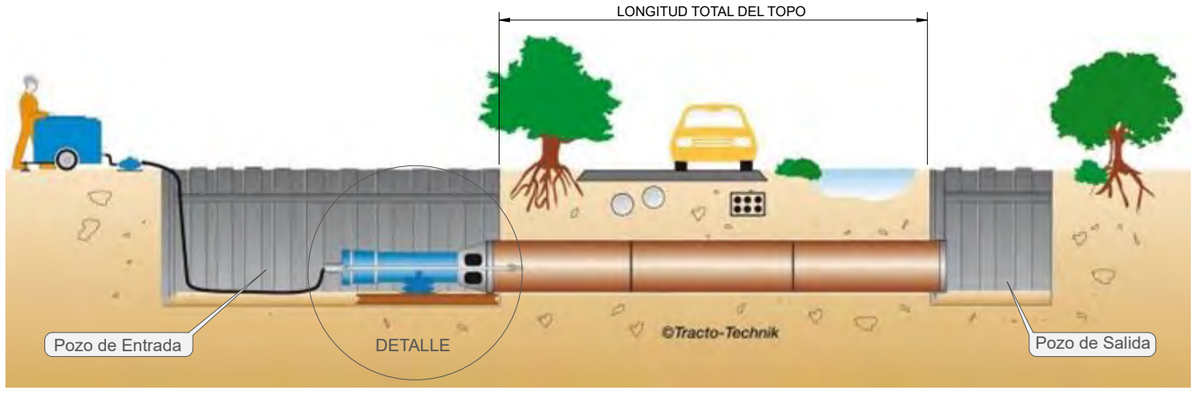
SECCION TIPO CRUCE CARRETERA A-222 MEDIANTE HINCA



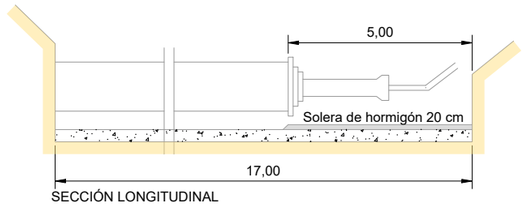


NOTAS

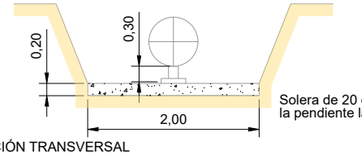
LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LOS CRUCES CON CARRETERAS, CURSOS DE AGUA, GASODUCTOS... SE AJUSTARÁ SEGÚN CONDICIONADO DEL ORGANISMO COMPETENTE , PARA ELLO SE DEBERÁ PEDIR AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE



DETALLE DE FOSO DE ATAQUE PARA HINCA DE TUBO DE ACERO Ø < 800mm



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:50

PLANO Nº: 3422237-3303-414

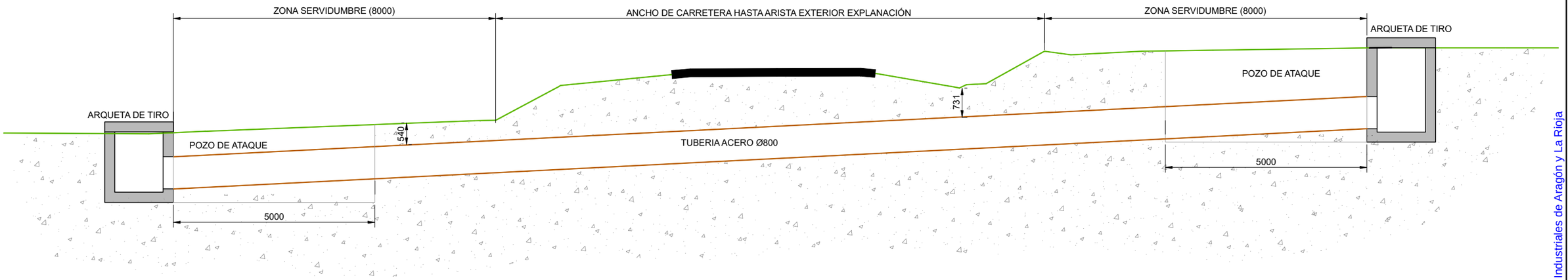
Nº HOJAS: 02 de 03

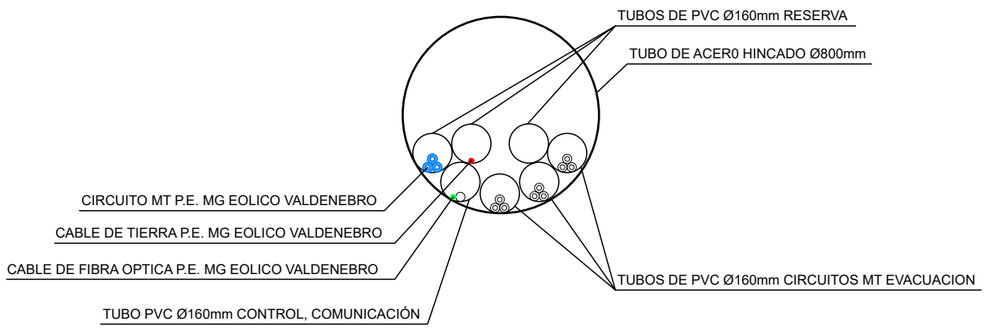
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

SECCION TIPO CRUCE CARRETERA A-2306 (PK=2+050) MEDIANTE HINCA EXISTENTE





REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:100

PLANO Nº: 3422237-3303-414

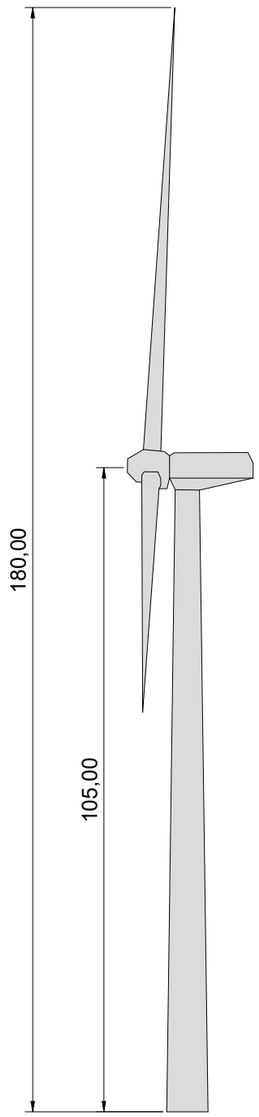
Nº HOJAS: 03 de 03

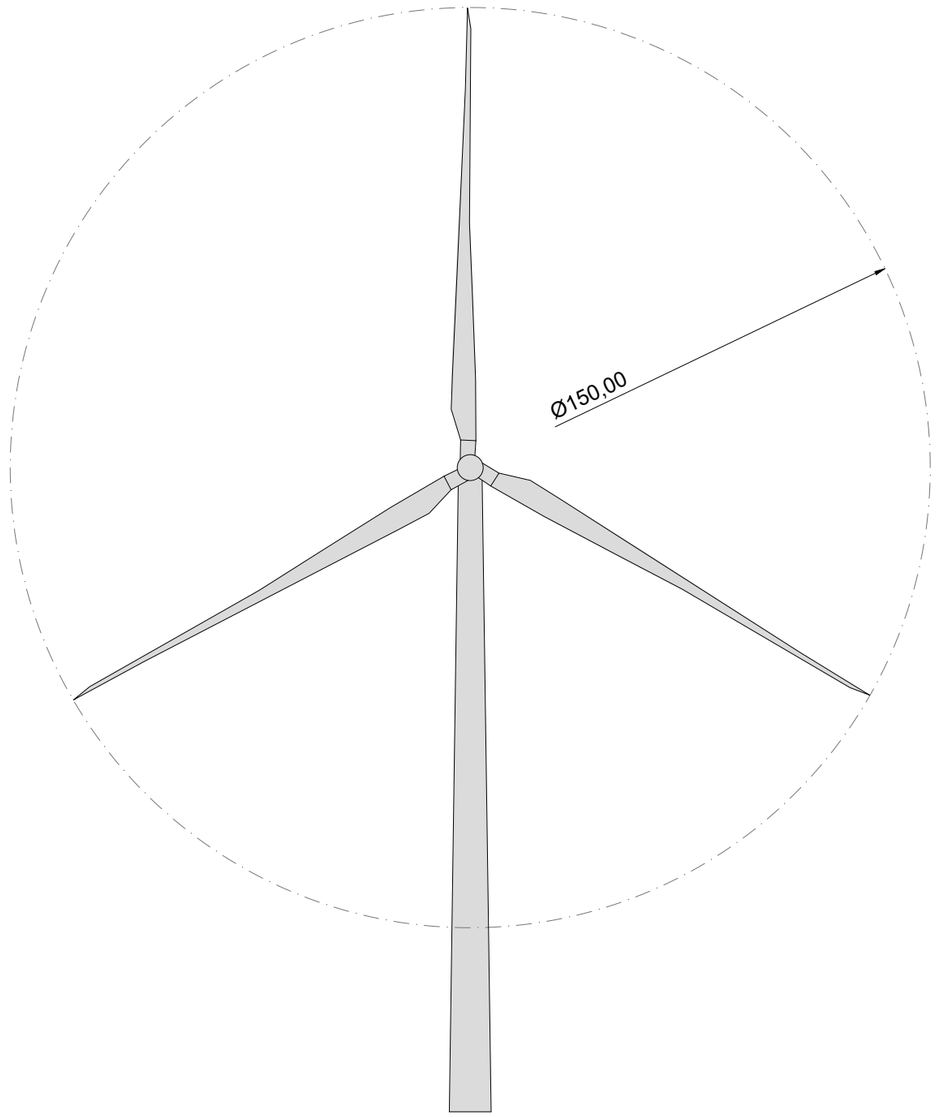
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

AEROGENERADOR V150
DIAMETRO DEL ROTOR = 150 m
LONGITUD DE PALA = 75 m





Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

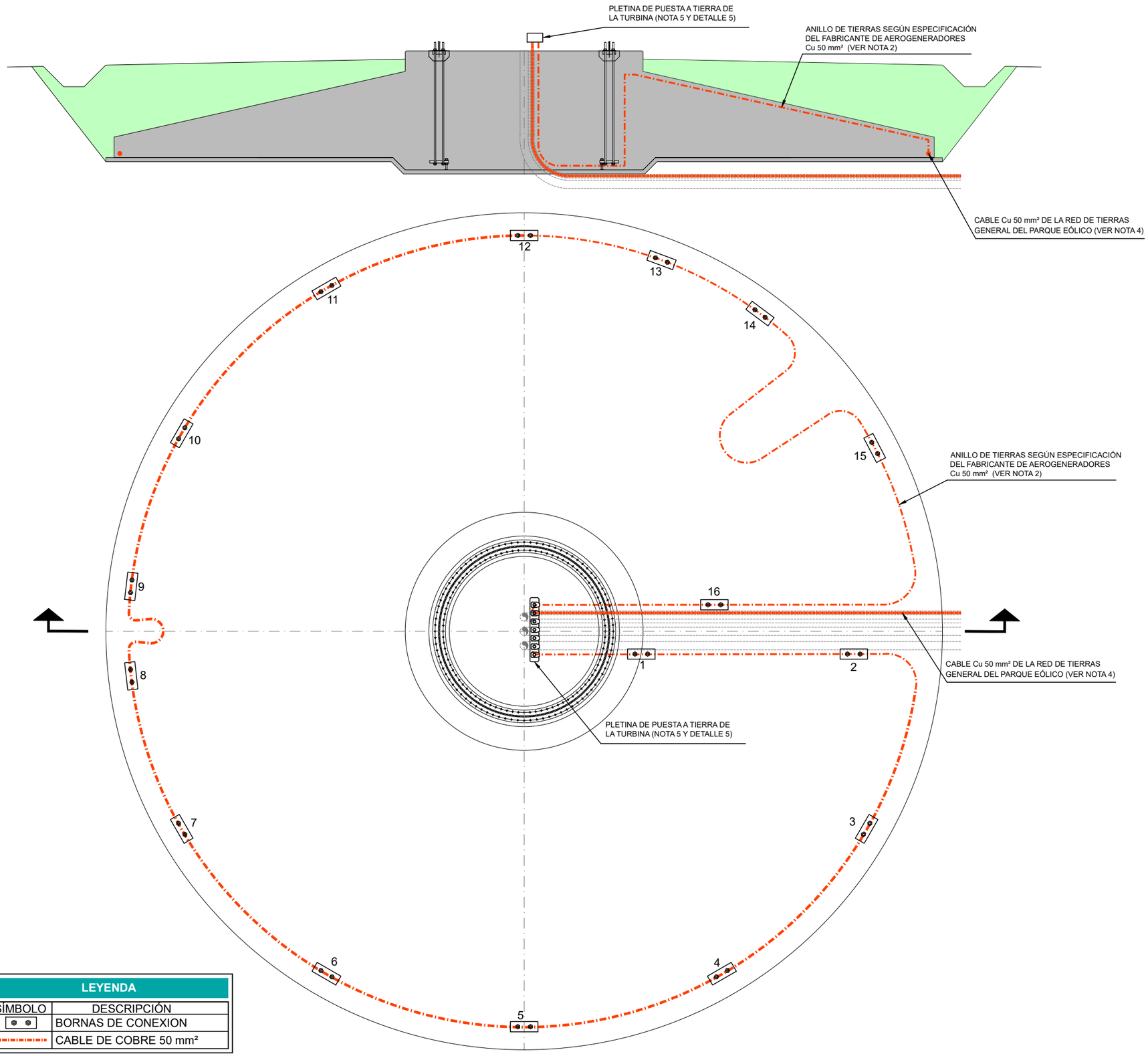
TÍTULO: ALZADO TURBINAS
V150 4 MW 105 mHH

ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-461

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

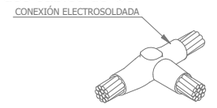


LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BORNAS DE CONEXION
	CABLE DE COBRE 50 mm²

DETALLES

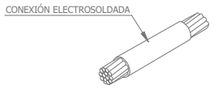
DETALLE 1
Conexión en "T" para dos cables de Cu



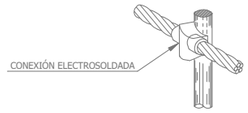
DETALLE 2
Conexión en "X" para dos cables de Cu



DETALLE 3
Conexión recta para dos cables de Cu



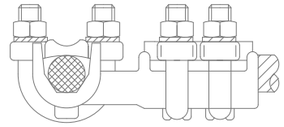
DETALLE 4
Conexión soldada con el cable de Cu del anillo con la pica de puesta a tierra opcional. Sólo en caso necesario.



DETALLE 5
Pletina de puesta a tierra



DETALLE 6
Conexión de la malla de cobre con los armados de acero de la cimentación mediante pieza de conexión.



NOTAS

1. Todos los cables de tierras son de cobre de sección 50 mm².
2. El anillo de tierras deberá colocarse según la especificación del fabricante de Aerogeneradores.
3. El criterio final de validación del sistema de puesta a tierra es:
   1/ Las tensiones de contacto y paso deben ser medidas por un cuerpo certificado de acuerdo con IEC 60479-1, IEC 61936-1.
   2/ La resistencia de puesta a tierra debe ser como máximo de 10 Ω.
   Este valor deberá ser medido con el anillo de tierras desconectado de la red de tierras del parque.
4. El cable de conexión a tierra general de la red debe conectar todas las turbinas eólicas y la subestación. Pasará por los tubos de PVC de la cimentación y, en el interior de la turbina eólica se conectará a la pletina de tierras. Los tubos de PVC para el cable de puesta a tierra serán retirados para evitar filtraciones de agua en la base de la turbina eólica.
5. Se instalará una pletina de puesta a tierra dentro del aerogenerador.
6. Las picas de cobre son de 18mm de diámetro y 3,00m de longitud y se unirán al anillo perimetral de puesta a tierra del aerogenerador con soldaduras exotérmicas (sólo aplicable en el caso de que fuese necesaria su instalación para mejorar el comportamiento de la red de puesta a tierra).

Materiales Suministrados por el fabricante de Aerogeneradores:
-90 m de cable conductor de cobre desnudo de 50 mm2 para cable de puesta a tierra de fundaciones.
-Tornillos M10, arandelas M10 y tuercas M10 (en acero inoxidable) para conectar los dos extremos del cable de tierra de fundaciones a la barra principal de conexión a tierra.
-16 bornas de conexión Dehn MAXI MV para conexiones seguras entre el cable de puesta a tierra de cobre y los pasos de barras de acero de refuerzo cada 5 m a lo largo del cable de puesta a tierra.

Otros Materiales:
-Alambre de acero, suficiente para aproximadamente 600 ataduras entre el alambre de puesta a tierra de cobre y todos los pasos de barras de acero de refuerzo.
-Cable conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de longitud variable dependiendo de las distancias entre las distintas fundaciones de los aerogeneradores.
-Lengüetas de cable para conductor de cobre de 50 mm2, de orificio de Ø10 mm de diámetro, uno en cada extremo de cada cable de interconexión a tierra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PAT AEROGENERADOR

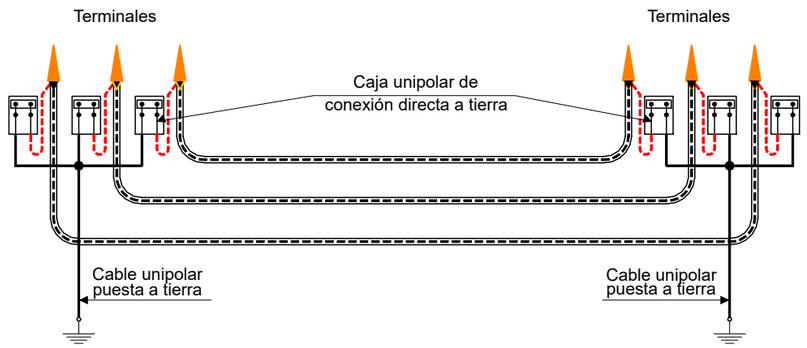
ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-530

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



Cable de potencia

Cable de tierra

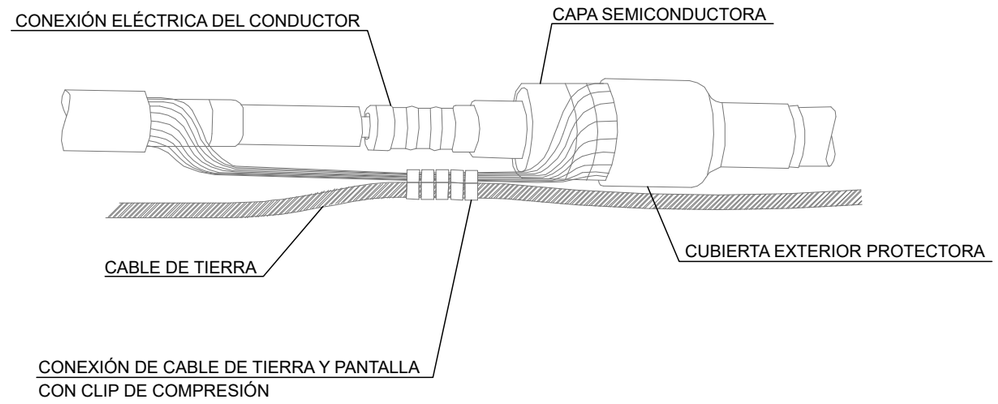
Trenza de puesta a tierra

Terminales

Caja unipolar de conexión directa a tierra (opcional)

Puesta a tierra

CONEXIÓN A TIERRA DE LA PANTALLA METÁLICA DEL CABLE DE CONEXIÓN



NOTA: LA PANTALLA DE UNIÓN SE CONECTARÁ A TIERRA CUANDO LA LONGITUD DE TENDIDO DEL CABLE SEA MAYOR DE 5KM

						P.E. MG EOLICO VALDENEBRO	CLIENTE: IGNIS
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL		
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN		

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: ESQUEMA CONEXION PANTALLAS

ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-531

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

MUNIESA

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO

VAL02

VAL01

621

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TURBINA PARQUE EÓLICO NO BALIZADA
	TURBINA PARQUE EÓLICO BALIZADA

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: BALIZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

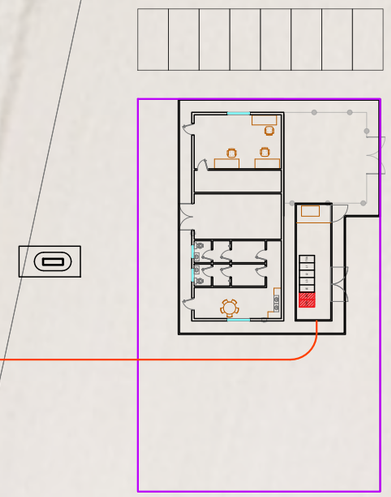
PLANO Nº: 3422237-3303-560

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

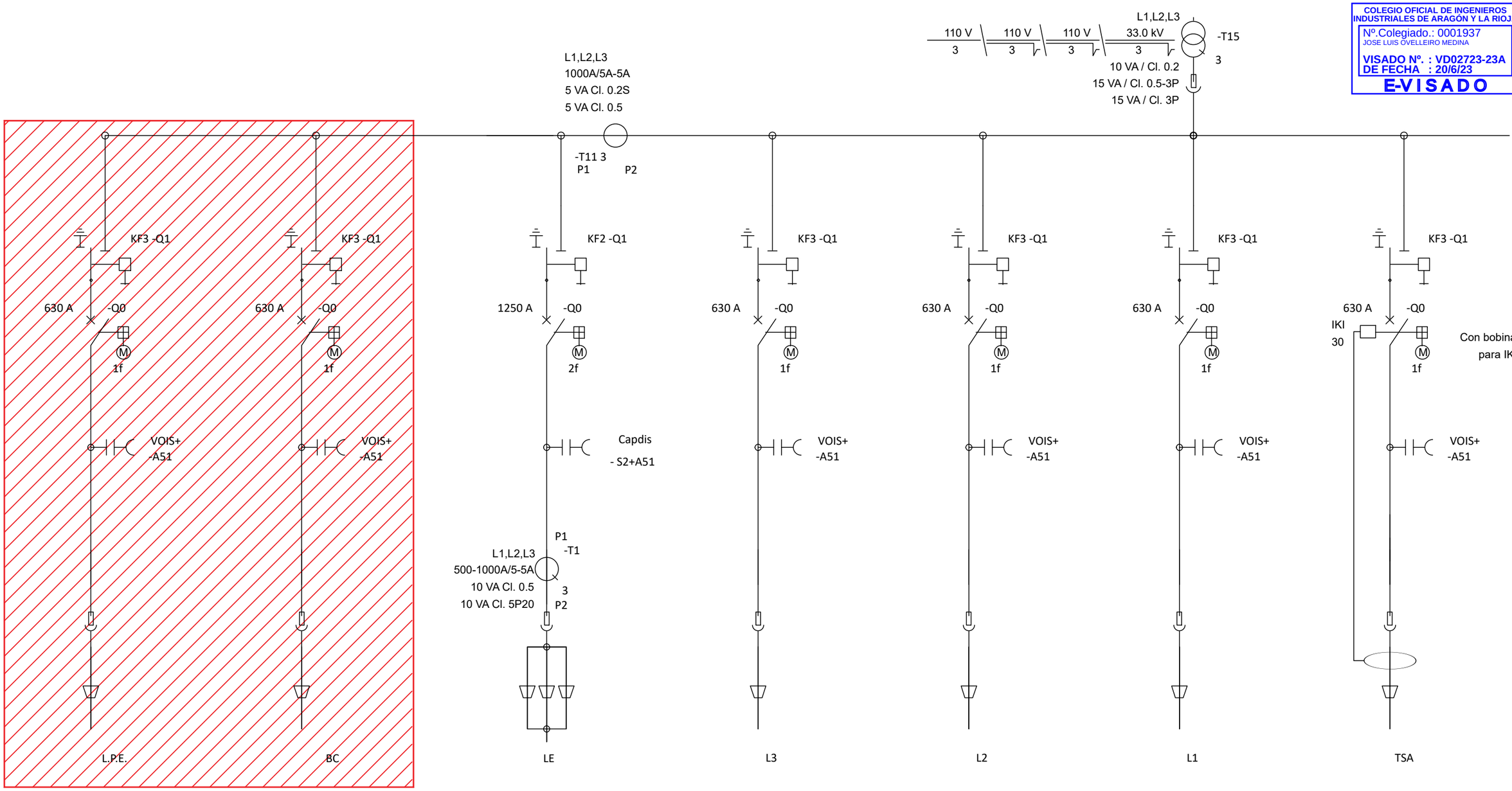
ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-930

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



CARACTERÍSTICAS	
- Frecuencia de red:	3~50Hz
- Tensión servicio:	30.0kV
- Tensión asignada:	36.0kV
- Corr.adm.asig. de corta dur.:	25.0 kA (1s)
- Corr.adm.asig. en serv. contínuo:	1250 A
- Tensión aux., mando /prot.	230 VAC
- Temp.amb.	140°C

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: ESQUEMA UNIFILAR
DETALLE DE C.S/O&M

ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-932

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL									
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS									
01.01.02	m2 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<30 cm CON TRANSPORTE A VERTEDERO								
	Desbroce y limpieza superficial de terreno vegetal o del sustrato alterado por medios mecánicos, hasta una profundidad de 30 cm (según indicaciones del estudio geotécnico y plano de tierra vegetal), incluso carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a lugar de acopio o vertedero y/o mantenimiento y preparación para posterior extendido en taludes de parque., con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.300.								
	VIALES	1	32.825,00			32.825,00			
	PLATAFORMAS	1	8.599,00			8.599,00			
							41.424,00	2,48	102.731,52
01.01.03	m3 DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN CON TRANSPORTE A PARCELA <3 km								
	Desmonte en tierra de la explanación y cunetas con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a mejora de parcela hasta 3 km de distancia y parte proporcional de medios auxiliares, reperfilado y acabado con motoniveladora, compactación de fondo si procede, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3.								
	VIALES	1	12.980,00			12.980,00			
	PLATAFORMAS	1	3.445,00			3.445,00			
							16.425,00	3,32	54.531,00
01.01.07	m3 TERRAPLÉN EN NÚCLEO Y CIMIENTOS CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN								
	Terraplén en núcleo y cimientos con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.330. incluso perfilado, restauración topográfica y extendido de capa de tierra vegetal en toda la superficie del terraplen								
	VIALES	1	2.384,00			2.384,00			
	PLATAFORMAS	1	631,00			631,00			
							3.015,00	1,66	5.004,90
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS..								162.267,42

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 FIRMES									
01.02.01	m3 CAPA BASE-RODADURA MACHAQUEO								
	Zahorra artificial o Material Granular (e20 cm), huso ZA(40)/ZA(25) puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo								
	VIALES	1	4.034,00			4.034,00			
	PLATAFORMAS	1	1.513,00			1.513,00			
							5.547,00	21,64	120.037,08
01.02.02	m3 CAPA SUBBASE								
	Material granular en subbase (e=20 cm), puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm de espesor y con índice de plasticidad <6, medido sobre perfil. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo								
	VIALES	1	4.274,00			4.274,00			
	PLATAFORMAS	1	1.520,00			1.520,00			
							5.794,00	19,02	110.201,88
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 FIRMES								230.238,96
SUBCAPÍTULO 01.03 DRENAJES									
01.03.01	ML VADO HORMIGONADO								
	Ejecución de metro lineal de vado y anchura de 6 metros de camino para paso superior de agua. Con espesor 25 cm y hormigón HA-25. completamente terminado de acuerdo a planos.	2	10,00			20,00			
							20,00	250,00	5.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 DRENAJES								5.000,00
SUBCAPÍTULO 01.04 ZANJAS									
01.04.01	ml Zanjas para Media Tensión 1 Circuito								
	Apertura de zanja para el tendido de LSMT de 1,1 m con anchura 0.6 m , incluso el vertido de arena en fondo y recubrimiento de líneas con arena procedente de cantera aprobada previamente por la DT, suministro y colocación de cinta de atención, placas de protección y tubos de PE. Incluso desbroce y acopio del material, posterior reposición y retirada de material sobrante a vertedero, tapado de zanja con materiales procedentes de la excavación y compactado de zanja con bandeja vibrante, y suministro y colocación de los hitos de señalización con placa de riesgo electrico, pintados y anclados al terreno necesarios para la localización de la instalación, incluso parte proporcional de zanja en cruces mediante entubación hormigonada. El metro lineal totalmente terminado y señalizado según criterio de la Dirección Técnica.	1	2.424,00			2.424,00			
							2.424,00	15,00	36.360,00
01.04.02	ml Zanja media Tension hormigonada								
	Zanja hormigonada para MT de acuerdo a Secciones tipo	1	461,00			461,00			
							461,00	32,00	14.752,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.03	Zanjas para Media Tensión 2 Circuitos	ml							
	Apertura de zanja para el tendido de LSMT de 1,1 m con anchura 0.6 m , incluso el vertido de arena en fondo y recubrimiento de líneas con arena procedente de cantera aprobada previamente por la DT, suministro y colocación de cinta de atención, placas de protección y tubos de PE. Incluso desbroce y acopio del material, posterior reposición y retirada de material sobrante a vertedero, tapado de zanja con materiales procedentes de la excavación y compactado de zanja con bandeja vibrante, y suministro y colocación de los hitos de señalización con placa de riesgo electrico, pintados y anclados al terreno necesarios para la localización de la instalación, incluso parte proporcional de zanja en cruces mediante entubación hormigonada. El metro lineal totalmente terminado y señalizado según criterio de la Dirección Técnica.								
			1	91,00		91,00			
							91,00	15,00	1.365,00
01.04.05	Zanjas para Media Tensión Labor 1 Circuito	ml							
	Apertura de zanja en terreno de labor para el tendido de LSMT de 1,5 m con anchura 0.6 m , incluso el vertido de arena en fondo y recubrimiento de líneas con arena procedente de cantera aprobada previamente por la DT, suministro y colocación de cinta de atención, placas de protección y tubos de PE. Incluso desbroce y acopio del material, posterior reposición y retirada de material sobrante a vertedero, tapado de zanja con materiales procedentes de la excavación y compactado de zanja con bandeja vibrante, y suministro y colocación de los hitos de señalización con placa de riesgo electrico, pintados y anclados al terreno necesarios para la localización de la instalación, incluso parte proporcional de zanja en cruces mediante entubación hormigonada. El metro lineal totalmente terminado y señalizado según criterio de la Dirección Técnica.								
			1	3.344,00		3.344,00			
							3.344,00	18,00	60.192,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 ZANJAS.....								112.669,00

SUBCAPÍTULO 01.05 ENSAYOS

01.05.01	ENSAYOS DENSIDADES Y PLACAS CARGA CAMINOS								
	Partida alzada para ensayos de placas de carga en caminos y plataformas, según especificaciones de Dirección de Obra y especificaciones técnicas.								
			1			1,00			
							1,00	2.500,00	2.500,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 ENSAYOS								2.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL								512.675,38

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES									
02.01	m3 EXCAVACIÓN CIMIENTOS Y POZOS TIERRA SIN TRANSPORTE								
	Excavación en cimientos y pozos en tierra, incluso acopio de material obtenido a pie de carga, sin incluir carga ni transporte de tierras y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.Nivelación y limpieza del fondo de excavación, incluso compactación del material suelto.								
		2	1.977,00			3.954,00			
							3.954,00	3,13	12.376,02
02.03	m3 RELLENO EN CIMENTACION CON MATERIAL DE LA EXCAVACION								
	Relleno localizado en cimentación con productos procedentes de la excavación o préstamo, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación acorde a la densidad requerida por el calculo. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.332.								
		2	1.384,00			2.768,00			
							2.768,00	7,74	21.424,32
02.04	m3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/B/40/IIa - e=10 cm								
	Hormigón de limpieza HNE-200 , en capa de 10 cm de espesor; incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación., elaborado y puesto en obra.								
		2	38,00			76,00			
							76,00	67,74	5.148,24
02.05	m3 HORMIGÓN CIMENTACION HA-45/F/20/IIa								
	Hormigón HA-45/F/20/IIa +Qc en zapatas de cimentación, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
		2	571,00			1.142,00			
							1.142,00	90,86	103.762,12
02.06	m3 HORMIGÓN FUSTE HA-50/F/20/IIa								
	Hormigón HA-50/F/20/IIa +Qc en zapatas de cimentación, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
		2	21,50			43,00			
							43,00	105,98	4.557,14
02.07	m2 ENCOFRADO CIMENTACION								
	Encofrado en cimentaciónn, incluso clavazón y desencofrado. Terminado.								
		2	49,26			98,52			
							98,52	15,47	1.524,10
02.08	kg ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD								
	Acero corrugado B 500 S ó B 500 SD conforme a UNE 36068:2011, suministrado de manera elaborada o armada (preformada) de taller, y colocado en obra en cimentación. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a EHE-08 y CTE-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.								
		2	77.042,00			154.084,00			
							154.084,00	0,95	146.379,80

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	ud COLOCACION ANCHOR CAGE								
	Colocación de "Anchor Cage" y pernos de nivelación mediante medios mecánicos según dimensiones facilitadas, p.p. de elementos complementarios para su adecuada ejecución, incluso nivelación, colocación de pasatubos de cableado. Todo ello según definición en planos y criterio de la dirección técnica. Incluye la descarga de los pernos en obra.								
		2				2,00			
							2,00	1.750,00	3.500,00
02.10	ud CANALIZACIONES								
	Canalización eléctrica y red de drenaje en cimentaciones de torres, por unidad de zapata, incluyendo suministro y colocación de 6 tubos PVC Flexibles de 160 mm de diámetro para la LSMT; entrada y la salida, y doble tubo de PVC flexibles de 90 mm para la F.O entrada y salida, canalización reforzada con hormigón C16-20, incluso sellado de tubos con espuma de poliuretano de 50 Kg/cm3, incluida red de drenaje del aero. Todo ello según definición en planos y criterio de la dirección técnica.								
		2				2,00			
							2,00	350,00	700,00
02.11	ud GROUT								
	Suministro y aplicación de Grout BASF Masterflow 9200, DENSIT Ducorit S5 o PAGEL V1/30HF con consistencia fluida. Según especificaciones del Tecnologo								
		2				2,00			
							2,00	3.500,00	7.000,00
02.12	ud JUNTA SELLADO								
	Suministro y colocación de junta de sellado entre grout y hormigón de fuste según especificaciones del Tecnólogo. Materiales, Pagelastic o Masterseal 550.								
		2				2,00			
							2,00	150,00	300,00
02.13	ud ENSAYOS CIMENTACIONES								
	Partida alzada para ensayos de CIMENTACIONES, hormigón, acero, densidades, etc.., según especificaciones de Dirección de Obra y especificaciones técnicas.								
		1				1,00			
							1,00	5.000,00	5.000,00

TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES..... 311.671,74

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 OBRA ELECTRICA									
SUBCAPÍTULO 03.01 CABLES									
03.01.01	ml CABLE UNIPOLAR 150 mm2 18/30 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, aislamiento XLPE, 18/30 kV, 150 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	1.017,00			3.051,00			
							3.051,00	5,80	17.695,80
03.01.02	ml CABLE UNIPOLAR 240 mm2 18/30 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, aislamiento XLPE, 18/30 kV, 240 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	5.892,00			17.676,00			
							17.676,00	8,30	146.710,80
03.01.07	ml CABLE COBRE								
	Suministro y puesta en obra de cable de Cobre desnudo, 50 mm2.	1	6.636,00			6.636,00			
							6.636,00	5,10	33.843,60
03.01.09	ud TERMINAL HASTA 240 mm2								
	Suministro y montaje de terminal enchufable de conexión atornillable, montaje interior, para cable seco18/30 kV de hasta 240 mm2 en Al.	12				12,00			
							12,00	225,00	2.700,00
03.01.11	ud TOPO NEUMATICO								
	Realización de Topo neumatico para cruce de lineas de MT bajo infraestructuras	1				1,00			
							1,00	5.000,00	5.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CABLES								205.950,20
SUBCAPÍTULO 03.02 FIBRA									
03.02.01	ml FIBRA OPTICA DE 12 FIBRAS								
	Suministro y puesta en obra de cable de fibra óptica monomodo 9/125 um, de 12 fibras, en estructura holgada con protección antirroedores dieléctrica	1	6.909,00			6.909,00			
							6.909,00	4,75	32.817,75
03.02.02	ud CONEXIÓN FIBRA								
	Punto de conexión de fibra óptica, en aerogeneradores, subestación y torres anemométricas, contemplando la instalación y conexión de 12 conectores tipo ST en punta de fibra.								
	Merindad de Ubierna	3				3,00			
							3,00	550,00	1.650,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 FIBRA								34.467,75

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03 CELDAS									
03.03.02	ud CELDA 1L1L1P 36 KV, 630 a, 25 Ka								
	Suministro y montaje de Celdas MT, tipo modular en SF6, esquema 1L1L1P, 36 kV, 630 A, 25 kA compuesta por protección del transformador por interruptor automático, función de línea con seccionador y remonte de línea, incluso relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N)								
		1				1,00			
							1,00	5.360,00	5.360,00
03.03.03	ud CELDA 1L1P 36 KV, 630 a, 25 Ka								
	Suministro y montaje de Celdas MT, tipo modular en SF6, esquema 1L1P, 36 kV, 630 A, 25 kA compuesta por protección del transformador por interruptor automático y remonte de línea, incluso relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N)								
		1				1,00			
							1,00	4.785,00	4.785,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 CELDAS								10.145,00
SUBCAPÍTULO 03.04 ENSAYOS MT									
03.04.01	ud ENSAYOS CABLES DE MEDIA TENSION								
	Ensayos de Rigidez Dieléctrica (medida de resistencia de aislamiento de cables de MT) entre fase y tierra, y entre pantalla y tierra, incluyendo emisión de certificado								
		1				1,00			
							1,00	3.000,00	3.000,00
03.04.02	ud ENSAYOS PUESTA A TIERRA								
	Medida de la resistencia de puesta a tierra en cada aerogenerador, con aerogenerador conectado y desconectado a la red de tierras del parque, incluyendo emisión de certificado.								
		1				1,00			
							1,00	1.500,00	1.500,00
03.04.03	ud ENSAYOS PASO Y CONTACTO								
	Medición de tensiones de paso y contacto para cada aerogenerador, incluyendo emisión de certificado oficial.								
		1				1,00			
							1,00	1.500,00	1.500,00
03.04.04	ud ENSAYOS FIBRA								
	Ensayos de reflectometría y continuidad, incluyendo emisión de certificado								
		1				1,00			
							1,00	1.250,00	1.250,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 ENSAYOS MT								7.250,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.05 PUESTA A TIERRA									
03.05.01	ud PUESTA A TIERRA DE AEROGENERADOR								
	Puesta a tierra de aerogenerador consistente en el tendido de tres anillos de Cu de 50 mm2, uno interior a la cimentación, otro exterior a la cimentación a una profundidad de 0,5 m y otro perimetral a la cimentación a 1 m de profundidad y cable de unión de la misma sección que el anterior de todos los anillos y hasta el aerogenerador, incluso soldaduras aluminotérmicas y conexionado en la pletina de puesta a tierra en el interior del aerogenerador.								
						2	2,00		
							2,00	950,00	1.900,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 PUESTA A TIERRA								1.900,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 OBRA ELECTRICA.....								259.712,95

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 AEROGENERADOR									
04.01	ud Aerogenerador								
	Aerogenerador V150 de 4.0 MW y 105 metros de Altura de Buje. Totalmente								
	Muniesa	2				2,00			
							2,00	3.200.000,00	6.400.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 AEROGENERADOR								6.400.000,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD									
05.01	PA SEGURIDAD Y SALUD								
	Partida Alzada para Seguridad y Salud en las obras de Construcción del Parque Eólico.								
		1				1,00			
							1,00	33.947,00	33.947,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD								33.947,00
CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS									
06.01	PA Gestión de Residuos								
	Partida Alzada para Gestión de Residuos durante la construcción del Parque eólico.								
		1				1,00			
							1,00	1.765,00	1.765,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS.....								1.765,00
CAPÍTULO 07 CENTRO SECCIONAMIENTO									
07.01	UD CELDA DE LÍNEA M.T 30 kV								
	Celda 36 kV, 1250 A en barras, 630 A en derivación, 25 kA, para protección de línea de 30 kV, con aislamiento sólido y corte en SF6, incluido montaje, cables, terminales y transformadores de medida. Incluye sistema de protección de celda y analizador de redes , instalado y verificado con sus correspondientes pruebas.								
							1,00	27.833,67	27.833,67
07.02	UD CELDA DE BATERÍA DE CONDENSADORES								
	Suministro, montaje y puesta en marcha de celdas de proteccion de baterías de condensadores, totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento								
							1,00	25.653,87	25.653,87
07.03	UD BANCO DE BATERIAS CONDENSADORES								
	Suministro, transporte y montaje de banco de baterias para compensación de reactiva en el nivel de 30 kV, para el parque eólico de 2,4 MVAr. Incluido elementos auxiliares de conexión (doble estrella),transformador de intensidad, envolvente metálica y todo lo necesario para su conexión y puesta en servicio.								
							1,00	16.450,40	16.450,40
07.04	PA MATERIAL DE CONEXIÓN								
	Suministro y montaje de cable para interconexionado de aparamenta de MT necesaria para una correcta ejecución.								
							1,00	17.155,02	17.155,02
07.05	UD ARMARIO MEDIDA								
	Suministro, montaje y puesta en marcha de armario para tarificación con sistema de medida-facturación principal y redundante, y salida para comunicación por fibra óptica, totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento								
							1,00	12.379,82	12.379,82
	TOTAL CAPÍTULO 07 CENTRO SECCIONAMIENTO.....								99.472,78

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 MED PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS									
08.01	PA MED PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS								
	Medidas preventivas y correctoras en Fase de Construcción y Mantenimiento y Medidas Compensatorias								
		1				1,00			
							1,00	97.732,00	97.732,00

TOTAL CAPÍTULO 08 MED PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS..... 97.732,00

TOTAL 7.716.976,85

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
1 OBRA CIVIL			512.675,38	
-01.01	-MOVIMIENTOS DE TIERRAS	162.267,42		
-01.02	-FIRMES	230.238,96		
-01.03	-DRENAJES	5.000,00		
-01.04	-ZANJAS	112.669,00		
-01.05	-ENSAYOS	2.500,00		
2 CIMENTACIONES			311.671,74	
3 OBRA ELECTRICA			259.712,95	
-03.01	-CABLES	205.950,20		
-03.02	-FIBRA	34.467,75		
-03.03	-CELDAS	10.145,00		
-03.04	-ENSAYOS MT	7.250,00		
-03.05	-PUESTA A TIERRA	1.900,00		
4 AEROGENERADOR			6.400.000,00	
5 SEGURIDAD Y SALUD			33.947,00	
6 GESTION DE RESIDUOS			1.765,00	
8 MED PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS			97.732,00	
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	7.716.976,85	
	13,00 % Gastos generales	1.003.206,99		
	6,00 % Beneficio industrial	463.018,61		
		SUMA DE G.G. y B.I.	1.466.225,60	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	9.183.202,45	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	9.183.202,45	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES CIENTO OCHENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

junio 2023

José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 04.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

ÍNDICE

– PARTE A. OBRA CIVIL
– PARTE B. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 04.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Parte A. Obra Civil

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

DOCUMENTO 04. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

A.- OBRA CIVIL

1 CAPITULO PRIMERO - CONDICIONES GENERALES 7
1.1 OBJETO 7
1.2 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA 7
1.3 CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN 8
1.4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 8
1.5 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS 9
1.6 DIRECCIÓN E INSPECCIÓN 9
1.7 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 9
1.8 MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN 10
1.9 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DEL PLIEGO 10
1.10 SUMINISTRO DE AGUA 10
1.11 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 10
1.12 CONSTRUCCIONES AUXILIARES 10
1.13 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA 11
1.14 INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES 11
1.15 RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES 11
1.16 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO 11
1.17 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL 12
1.18 SUBCONTRATOS 12
1.19 COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS 12
2 CAPITULO SEGUNDO - DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 13
2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 13
3 CAPITULO TERCERO - CONDICIONES DE LOS MATERIALES 13
3.1 PROCEDENCIA 13
3.2 MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO 14
3.3 EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES 14
3.4 MATERIALES DEFECTUOSOS 14
3.5 TERRAPLENES 15
3.6 RELLENOS DE ZANJAS 15
3.7 ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍA 15
3.8 ZAHORRA 16
3.9 MADERA 16
3.10 HORMIGONES Y MORTEROS 16
3.10.1 AGUA 16
3.10.2 CEMENTO 17
3.10.3 ÁRIDOS PARA HORMIGONES 17
3.10.4 PRODUCTOS DE ADICIÓN 17
3.11 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 17
4 CAPITULO CUARTO - CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN 18
4.1 CONSIDERACIONES GENERALES 18

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.1.1 CONDICIONES DE EJECUCIÓN 18
4.1.2 ORDEN DE EJECUCIÓN 18
4.1.3 MATERIALES Y EQUIPOS A EMPLEAR 18
4.1.4 MÉTODOS DE TRABAJO 19
4.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO 19
4.2.1 DISPOSICIONES GENERALES 19
4.2.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 19
4.2.3 COMPROBACIÓN DE LOS TRABAJOS 19
4.2.4 GASTOS DE REPLANTEO 20
4.2.5 REPLANTEOS PARCIALES 20
4.3 PROGRAMA DE TRABAJO 20
4.4 DESVÍO DE SERVICIOS EXISTENTES 21
4.5 OCUPACIÓN DE SUPERFICIE 21
4.6 DESPEJE Y DESBROCE 21
4.7 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS 22
4.8 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS 22
4.9 TERRAPLENES 23
4.10 RELLENOS DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTO DE CIMIENTOS Y OBRAS DE FÁBRICA 23
4.11 ZAHORRA 24
4.12 HORMIGONES 24
4.12.1 CONDICIONES GENERALES 24
4.12.2 TIPOS DE HORMIGÓN 24
4.12.3 TIPOS DE CEMENTO 25
4.12.4 DOSIFICACIÓN 25
4.12.5 EJECUCIÓN 25
4.12.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN 25
4.12.7 JUNTAS Y TERMINACIÓN 26
4.13 MORTEROS DE CEMENTO 26
4.14 APEOS, CIMBRAS Y ENCOFRADOS 26
4.15 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 27
4.16 OTRAS OBRAS Y TRABAJOS 27
4.17 PERFORACIONES HORIZONTALES 27
4.18 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA 30
4.19 LIMPIEZA DE LAS OBRAS 30
4.20 OBRAS QUE DEBAN QUEDAR OCULTAS 30
4.21 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 31
5 CAPITULO QUINTO - MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 31
5.1 MODIFICACIÓN DEL PROYECTO 31
5.2 FIANZA 31
5.3 DAÑOS POR FUERZA MAYOR 31
5.4 PLAZO DE GARANTÍA 31
5.5 PRECIOS UNITARIOS 32
5.6 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 32
5.7 INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA 33
5.8 DESPEJE, DESBROCE Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL 33

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

5.9 EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN 33
5.10 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS 34
5.11 ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍAS 34
5.12 TERRAPLÉN 34
5.13 RELLENO DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS DE CIMIENTOS, TRASDÓS DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA 35
5.14 REFINO DE TALUDES 35
5.15 ZAHORRA 35
5.16 HORMIGONES 36
5.17 ENCOFRADOS 36
5.18 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO 36
5.19 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS IMPUESTOS EN OBRAS NO PREVISTAS 37

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1 CAPITULO PRIMERO - CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO

El objeto de este Pliego es la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de las obras relativas a movimiento de tierras y obra civil para la implantación del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal, en la provincia de Teruel.

1.2 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego será completado por las condiciones que puedan fijarse en el anuncio del concurso o subasta, bases de ejecución de las obras y en el contrato o escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas, en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por los anuncios o bases, contratos o escritura, antes citados.

Serán asimismo de aplicación las siguientes disposiciones:

- Instrucción para la recepción de cementos.
- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del M.O.P.U. Orden de 28 de octubre de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías de saneamiento para poblaciones (MOPU 1986).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, del Ministerio de Obras Públicas (PG-3-75). aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 (B.O.E. de 7 de octubre) con las modificaciones posteriores introducidas en diversos artículos por diferentes Órdenes.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre B.O.E. de 23 de septiembre de 1994.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras, D.G.C. 1978.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de Octubre de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras O.M. de 31 de Octubre de 1987
- Normas U.N.E.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Pliego de Condiciones particulares y económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Octubre, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora de la energía eléctrica.
- Las disposiciones referentes a la Seguridad y Salud Laboral.

Asimismo el Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas con anterioridad a la fecha de licitación y que sean de aplicación a los trabajos a realizar, tanto si están especificadas como si no lo están en la relación anterior.

Si algún concepto fuera condicionado de manera distinta en el presente Pliego y cualquiera de las disposiciones a las que se ha hecho referencia anteriormente, prevalecerá lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En caso de discrepancia entre algunas condiciones impuestas por las normas señaladas, y no existiendo en el presente Pliego definición concreta de la aplicable, prevalecerá la más restrictiva.

1.3 CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el presente Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en este último, salvo criterio en contra del Director de las Obras.

Las omisiones en planos y Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los planos y Pliego de Prescripciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Pliego de Prescripciones y en los planos.

1.4 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, que se adjunta en el Proyecto, se considerarán a todos los efectos como formando parte del presente Pliego.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1.5 CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, los planos y demás documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la propiedad sobre cualquier contradicción o error.

1.6 DIRECCIÓN E INSPECCIÓN

La propiedad designará al Ingeniero Director que ha de dirigir e inspeccionar las obras, así como el resto del personal adscrito a la Dirección de Obra.

Las órdenes del Ingeniero Director deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la propiedad, la cual podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones de la Dirección de Obra, crea oportuna hacer el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince (15) días después de dictada la orden.

El Ingeniero Director decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego y será el único autorizado para modificarlos.

El Ingeniero Director o sus representantes tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión o inspección del Ingeniero Director o sus representantes.

El contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Ingeniero Director podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario que no sea competente, falto de subordinación, o que sea susceptible de cualquier otra objeción similar.

Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y los materiales en este Pliego no releva a la Contrata de sus responsabilidades en la ejecución de las obras.

1.7 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades tanto en medios como en mano de obra para replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales y equipos o se realicen trabajos para las obras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1.8 MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

A menos que se indique expresamente en los planos y documentación contractual, los medios y métodos de construcción serán elegidos por el Contratista, si bien reservándose el Ingeniero Director el derecho de rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

1. Constituyan o pueden causar un riesgo al trabajo, personas o bienes.
2. Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación del Ingeniero Director o en su caso silencio, no eximirá al Contratista de la obligación de cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que el Ingeniero Director rechace los medios y métodos del Contratista no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

1.9 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DEL PLIEGO

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleguen al objeto a que se destinen.

Estos materiales se retirarán por el Contratista y los gastos serán de su cuenta.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden del Ingeniero Director para que retire de las obras los materiales defectuosos no ha sido cumplida, procederá a verificar esta operación la entidad Contratante y los gastos serán abonados por el Contratista.

Si los materiales o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se recibirán, pero con la rebaja de precio que el mismo determine, a menos que el Contratista prefiera sustituirlos por otros adecuados.

1.10 SUMINISTRO DE AGUA

El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro de agua, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

1.11 SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, quien deberá establecer la línea o líneas de suministro en alta tensión, subestaciones, red de baja, etc.

1.12 CONSTRUCCIONES AUXILIARES

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir y a desmontar y retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc., que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Todas estas construcciones estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de la obra en lo que se refiere a su ubicación, dimensiones, etc.

1.13 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA

El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y almacenará y protegerá contra incendios todas las materias inflamables, explosivos, etc., cumpliendo todos los reglamentos aplicables.

1.14 INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES

El Contratista construirá y conservará las debidas instalaciones sanitarias provisionalmente, adaptadas en número y características a las exigidas por la reglamentación vigente, para ser utilizadas por los obreros y empleados en la obra en la forma y lugares debidamente aprobados por el Ingeniero Director.

A la terminación de la obra serán retiradas estas instalaciones procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de inundaciones.

1.15 RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES

A la terminación de las obras, el Contratista retirará todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc. y procederá a la limpieza general de la obra.

1.16 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras excepto aquellos que, por su índole específica sean competencia de la Administración.

La señalización de las obras, durante su ejecución, será de cuenta del Contratista que, asimismo, estará obligado a balizar, estableciendo incluso vigilancia permanente en aquellos puntos o zonas que por su peligrosidad, puedan ser motivo de accidentes y en especial las zanjas abiertas y los obstáculos en vías abiertas al tráfico de vehículos o peatones.

Será también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que tuvieran lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista, bajo su responsabilidad, asegurará el tráfico durante la ejecución de las obras, bien por caminos existentes o por las desviaciones construidas a su cargo que sean necesarias, atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectué dentro de las exigencias mínimas de seguridad.

Finalmente, correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que se deriven de daños o perjuicios a terceros con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

1.17 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista antes de iniciar la ejecución de las obras deberá contratar, a su cargo, seguro contra todo daño, pérdida o lesión que pueda producirse a cualesquiera bienes o cualquier persona por la ejecución o causa de la ejecución de las obras o en cumplimiento del contrato.

1.18 SUBCONTRATOS

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo de la Dirección de las obras.

1.19 COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse la recepción de las obras, se someterán a pruebas de resistencia, estabilidad, impermeabilidad, compactación, etc. y se procederá a toma de muestras para la realización de ensayos. Todos los ensayos y pruebas a realizar en la obra serán por cuenta del Contratista, estando incluidas en el precio de las diferentes unidades, hasta un 1% del presupuesto líquido vigente de las obras, incluidos todos los posibles adicionales que puedan producirse.

Si el Ingeniero Director exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será por cuenta de la Propiedad.

Los ensayos y pruebas de materiales y unidades de obra serán realizados por laboratorios especializados y reconocidos oficialmente que serán propuestos por el Contratista para su aprobación por la Dirección Facultativa de las obras.

En todo caso, la Propiedad se reserva el derecho de encargar, a costa de la Contrata, la ejecución de las pruebas y análisis preceptivos al Organismo Oficial que proceda.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista en la forma antes indicada, quien facilitará todos los medios que para ellos se requiera, y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Serán por cuenta del Contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción de las obras, es decir, la admisión de materiales o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones que tiene el Contratista de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resultaron inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento parcial, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Si, de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Propiedad podrá optativamente dar por recibida provisionalmente la obra, recogiendo en el Acta las incidencias, o retrasar la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

2 CAPITULO SEGUNDO - DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras relativas a movimiento de tierras y obra civil constan, esencialmente de lo siguiente:

- Excavación y cimentaciones de los aerogeneradores, de acuerdo con lo expuesto en su proyecto constructivo particular.
- Caminos interiores del parque.
- Ejecución de zanjas para la colocación de los cables eléctricos y extensión de los mismos.

3 CAPITULO TERCERO - CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1 PROCEDENCIA

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista, hayan sido previamente aprobadas por el Director de las Obras. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

El Contratista bajo su única responsabilidad y siempre que no se indique nada al respecto en los diferentes documentos del Proyecto, elegirá los lugares apropiados para la extracción de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, para la producción de los áridos para morteros y hormigones, para rellenos de zanjas u otros elementos, entendiéndose directamente con los propietarios de los terrenos en que yacen.

El Director de la obra, podrá aceptar o rehusar dichos lugares de extracción según sean los resultados de los ensayos de laboratorio, realizados con las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquel, o que los lugares elegidos pudieran afectar al paisaje del entorno. En su caso, si fuera preceptivo, el Contratista deberá realizar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, sin cargo alguno para la Propiedad.

La aceptación por parte del Ingeniero Director del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

Si en algún caso se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuviesen preparados para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que esta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento en el precio de las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por el Director de las Obras, antes de su utilización.

3.2 MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que sin especificarse en el presente Pliego hayan de ser empleados en la obra serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación del Ingeniero Director cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a emplear, pudiendo, en cualquier caso, admitirlos o rechazarlos el Ingeniero Director, sin que el Adjudicatario de las Obras tenga derecho a reclamación alguna.

3.3 EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se han de emplear en obra, podrán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que estime conveniente la Dirección de la Obra para conocer sus condiciones. A este fin, el Contratista estará obligado a presentar, con la anticipación debida, muestras o ejemplares de los distintos materiales.

Los ensayos se realizarán en el Laboratorio que designe el Ingeniero Director de las Obras.

Serán a cargo del Contratista todos los gastos de pruebas y ensayos de las distintas unidades de obra, que se realicen durante la ejecución de éstos, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Aquellos ensayos que no hayan dado resultado satisfactorio o que no ofrezcan la debida garantía, a juicio del Director de Obra, deberán repetirse a cargo del Contratista, aun cuando con ello se rebase el importe máximo anteriormente indicado.

Realizados los ensayos y aceptado el material, no podrá emplearse otro que el de la muestra o ejemplar aceptado, sin que la aceptación exima de responsabilidad al Contratista, la cual subsistirá hasta que la obra sea recibida definitivamente.

3.4 MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigida para cumplir con su finalidad, o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que a su costa se reemplacen por otros que satisfagan las mismas condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, podrán emplearse, siendo la Administración quien, después de oír al Contratista, señalará el precio a que

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

deben cobrarse los materiales. Si el Contratista no estuviera conforme con el precio así fijado, estará obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan con las condiciones señaladas en este Pliego.

3.5 TERRAPLENES

El material a emplear en cimiento y núcleo de terraplén será suelo tolerable que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos, con las siguientes características:

- No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL < 40), o simultáneamente: líquido menor de sesenta y cinco (LL < 65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP > 0,6 LL-9).
- La densidad máxima Proctor Normal no será inferior a mil cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico (1.450 kg/m^3).
- El índice C.B.R. será mayor de tres (C.B.R > 3).
- El contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

En los 0,50 m superiores el material a emplear será suelo seleccionado, cuando el suelo natural se encuentre dentro de la categoría de “tolerables” según el PG-3.

3.6 RELLENOS DE ZANJAS

En las zanjas, la primera capa de relleno a colocar sobre la arena, hasta veinte centímetros (20 cm.) sobre la generatriz superior exterior del tubo, se efectuará con un material que reúna las condiciones indispensables para el buen trabazón y apisonado. No contendrá fangos, ni gruesos superiores a cinco centímetros (5 cm), así como raíces o residuos orgánicos. Se compactará al 95% P.N.

El tamaño máximo del relleno superior no contendrá más de un 25% en peso de tamaño máximo veinte centímetros.

Estas condiciones son válidas siempre y cuando el relleno no vaya a constituir explanada de algún pavimento, en cuyo caso el tamaño máximo se limitará a 8 cm.

En el caso de que la zanja atraviese un camino, calle o carretera, o en el caso de que el relleno localizado forme parte de la infraestructura de los mismos, los cincuenta centímetros superiores bajo la subrasante serán suelos seleccionados compactados al 98% P.N.

En el caso de que la zanja discurra por tierra de labor, la capa superior estará constituida por la tierra vegetal que previamente se haya extraído en la excavación.

En el caso de cauces de barrancos, se seleccionará para el relleno el material grueso.

3.7 ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍA

La arena a utilizar para asiento de tuberías de abastecimiento podrá ser natural, de machaqueo o

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes condiciones:

- El equivalente de arena será superior a setenta (70).
- El índice de plasticidad inferior a cinco (5).
- Por el tamiz número cinco (5) UNE, deberá pasar el cien por cien (100 %)
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno (1 %) por cien del peso total.
- El contenido de azufre expresado en SO_4 y referido al árido seco, no excederá del uno con veinte (1,20 %) por ciento del peso total.
- Los finos que pasen por el tamiz, 0,08 UNE, serán inferiores en peso al cinco (5 %) por cien del total.

3.8 ZAHORRA

La composición granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites del huso ZA (25) para, según la clasificación establecida en el PG-3.

Cumplirá asimismo las prescripciones señaladas en el Artículo 510, “Zahorra”.

3.9 MADERA

Las maderas a emplear en entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás elementos auxiliares y carpintería de armar, regían según las prescripciones del Artículo 286 "Madera" del PG-3 hasta su derogación en Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, no habiéndose publicado modificaciones ni sustituciones al mismo.
A este respecto se puede consultar lo relativo a maderas en el “Documento Básico SE-M. Seguridad estructural. Madera”, incluido en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado en Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.

3.10 HORMIGONES Y MORTEROS

El tipo de hormigón a emplear en cada una de las unidades de obra proyectadas será el indicado en los planos y presupuesto en cada caso.

El tipo de mortero a emplear en fábricas de ladrillo, mampostería y bloques de hormigón, asiento de piezas prefabricadas, enfoscados y enlucidos se ajustará a lo indicado en el apartado 3, del Artículo 611 del PG-3.

3.10.1 AGUA

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en el Código Estructural.

La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Facultativo Director de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica, se realizará un análisis químico.

3.10.2 CEMENTO

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos y en el artículo 28 del Código Estructural. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 30º de la citada Instrucción.

3.10.3 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el Código Estructural.

Los áridos una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Facultativo Director de la obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área del almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia, y el Facultativo Director de la obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los compuestos de azufre de los áridos referidos a su peso total en seco y expresados en porcentaje de SO_4 serán inferiores al uno con dos por ciento (1,2 %).

3.10.4 PRODUCTOS DE ADICIÓN

Podrán utilizarse, con autorización previa del Facultativo Director de la obra, plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

1ª. Que la resistencia y la densidad seca sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
2ª. Que no disminuya la resistencia a las heladas.
3ª. Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras, en su caso.

3.11 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras a emplear en hormigón armado estarán constituidas por acero B-400-S o B-500-S, según se define en los planos y en el Artº. 34 del Código Estructural y se realizarán con sujeción a lo prescrito en los artículos 241 y 600 del PG3.

Las características mecánicas mínimas garantizadas del acero serán las siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

	B-500-S	B-400-S
Límite elástico (N/mm^2)	≥ 500	≥ 400
Carga de rotura (N/mm^2)	≥ 550	≥ 450
Alargamiento de rotura	≥ 12 %	≥ 14 %
Relación carga de rotura a límite elástico	1,08	1,08

4 CAPITULO CUARTO - CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN

4.1 CONSIDERACIONES GENERALES

4.1.1 CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los Planos, las prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación y/o falta de definición.

El Director de la obra suministrará al Contratista, a petición de éste, cuantos datos posea de los que se incluyen habitualmente en la Memoria, que puedan ser de utilidad en la ejecución de las obras y no hayan sido recogidos en los documentos contractuales. Dichos datos no podrán ser considerados nada más que como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios, por lo que éste deberá comprobarlos y la Propiedad no se hará responsable, en ningún caso, de los posibles errores que pudieran contener ni de las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

4.1.2 ORDEN DE EJECUCIÓN

El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el Contratista dentro de su programa de trabajo, redactado de acuerdo con el Artículo 128 del Reglamento General de Contratación, y compatible con los plazos programados y el Plan de Seguridad y Salud. Aunque la Entidad Contratante haya aprobado el programa de trabajo, deberá el Contratista poner en conocimiento del Director de Obra su intención de iniciar cualquier obra parcial y recabar su autorización para ello, al menos con diez (10) días de anticipación.

4.1.3 MATERIALES Y EQUIPOS A EMPLEAR

Los materiales a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones que para ellos se especifican en este Pliego. El empleo de aditivos o productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, desencofrantes, etc.) no previstos explícitamente en el Proyecto, deberá ser autorizado expresamente por el Director de la obra, quien fijará en cada caso las especificaciones a tener en cuenta.

Las dosificaciones que se reseñan en los distintos documentos del Proyecto tienen carácter meramente orientativo. Todas las dosificaciones y sistemas de trabajo a emplear en la obra deberán ser aprobados antes de su utilización por el Director de la obra, quien podrá modificarlas a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos, sin que dichas modificaciones afecten a los precios de las unidades de obra correspondientes cuando su objeto sea, únicamente, obtener las condiciones de trabajo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

previstas en el Proyecto para las mismas.
Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los Artículos del Pliego, todos los que se empleen deberán cumplir las condiciones generales siguientes:

a) Estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados a su juicio, en su caso, por el Director de Obra.
b) Una vez aprobado el equipo por el Director de Obra, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias a su juicio, haciendo las sustituciones y/o reparaciones necesarias para ello.
c) Si durante la ejecución de las obra el Director de las mismas observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuestos, deberán ser sustituidos por otros que sí lo sean.

4.1.4 MÉTODOS DE TRABAJO

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo, o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguido.

4.2 COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

4.2.1 DISPOSICIONES GENERALES

En el Acta que se ha de levantar del mismo, el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la completa correspondencia, en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría, que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos en general y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente, en planta y alzado, cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto. En el caso que las señales construidas en el terreno, no fuesen suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, o hubieran desaparecido desde la redacción del Proyecto, se construirán las que se precisen con cargo al correspondiente presupuesto.

4.2.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a completar por sí mismo el replanteo de las obras según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los Planos o los que le proporcione el Director de Obra en caso de modificaciones aprobadas. Para ello fijará al terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado al replanteo de la obra a ejecutar.

4.2.3 COMPROBACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Director de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantas comprobaciones estime oportunas. También podrá, si así lo considera conveniente, replantear directamente las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicados en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

4.2.4 GASTOS DE REPLANTEO

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se ocasionen en la verificación de los replanteos parciales serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que le indique el Director de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, el Director de Obra las sustituirá por otras, siendo por cuenta del Contratista los gastos de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales fijas hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

4.2.5 REPLANTEOS PARCIALES

El Contratista llevará a cabo durante la ejecución de las obras cuantos replanteos parciales sean necesarios, ateniéndose al replanteo general previamente efectuado, siendo de su cuenta todos los gastos que ocasionen tanto su realización como las comprobaciones que el Director de la obra juzgue conveniente practicar. Cuando al efectuar una comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se realice, se encontraran errores de traza, de nivelación o de otra clase, el Director de la obra podrá ordenar la demolición de la obra erróneamente ejecutada; restituir a su estado anterior todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido y la ejecución de las obras accesorias o de seguridad para la obra definitiva que pudieran ser precisas como consecuencia de las falsas operaciones hechas. Todos los gastos de demoliciones, restitución a su primitivo estado de lo mal ejecutado y obras accesorias o de seguridad son, en este caso, de cuenta del Contratista, sin derecho a ningún abono por parte de la Administración y sin que nunca pueda servir de excusa que el Director de la obra haya visto o visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordene demoler o rectificar, o, incluso, el que hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones anteriores.

Con carácter general siempre que lo ordene el Director de Obra, deberá replantearse el terreno natural sobre el que se hayan de realizar excavaciones o rellenos. En ausencia de tal replanteo confrontado será la base topográfica que figura en los planos de proyecto la única fuente de información contractual.

4.3 PROGRAMA DE TRABAJO

En el programa de trabajo a presentar en su caso por el Contratista, se deberán incluir los siguientes datos:

a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
b) Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

d) Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
e) El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

4.4 DESVÍO DE SERVICIOS EXISTENTES

Antes de comenzar las obras, el Contratista, basándose en los planos y datos de que disponga por reconocimientos efectuados, y en la información que necesariamente deberá recabar de los diferentes organismos, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones existentes (eléctricos, telefónicos, telegráficos, gaseoductos, etc.), considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos y señalando los que, en último extremo, considere necesario modificar. Si el Director de la obra se muestra conforme, solicitará de las Empresas u Organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones, abonándose contra factura los trabajos que sea necesario realizar, en el caso de que no estén recogidos en alguna parte del Proyecto.

4.5 OCUPACIÓN DE SUPERFICIE

Si para la ejecución de las obras, y muy especialmente en las zonas de trabajo a cielo abierto y caminos de accesos, fuese preciso la ocupación temporal de superficies, el Contratista de acuerdo con su programa de trabajo y medios propondrá al Director las superficies que precise ocupar.

El Ingeniero Director estudiará su posibilidad en función de los intereses generales afectados y/o autorizará su ocupación o, si no fuera posible, modificará la propuesta, la que deberá ser aceptada por el Contratista, sin que ello pueda significar derecho a una variación en el precio o en el plazo.

Las superficies ocupadas serán libres de cargo para el Contratista, si están dentro de la zona expropiada, y su ocupación tendrá carácter de precario y provisional y finalizará automáticamente al concluir los trabajos que la motivaron.

En el caso de tener que modificar la superficie ocupada o tener que cambiar el emplazamiento, todos los gastos que se produzcan serán por cuenta del Contratista.

Durante la ocupación de superficies, éstas se mantendrán por el Contratista y a su cargo, perfectamente señalizadas y valladas, manteniendo los accesos provisionales.

Al concluir la ocupación deberá dejarse en perfecto estado de limpieza, libre de obstáculos y reparado los desperfectos que se hubieran podido producir.

Todos los gastos que se produzcan por estos motivos, será a cargo del Contratista.

4.6 DESPEJE Y DESBROCE

Incluye las operaciones siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.
- Excavación de la capa de tierra vegetal.

Los escombros y subproductos forestales que no sean susceptibles de aprovechamiento serán eliminados.

Los restantes materiales serán eliminados o utilizados, según las instrucciones que en su momento dicte la Dirección de la Obra, de común acuerdo con la entidad Contratante.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

4.7 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Se cumplirán las prescripciones del Artículo 320 "Excavación de la explanación y préstamos", apartados 1, 2, 3, del PG-3.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, incluso roca, en cualquier profundidad. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Dirección de la Obra. Comprende esta unidad asimismo, la nivelación, reperfilado, escarificado y compactación de la superficie resultante, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince (15) centímetros en los casos que juzgue necesarios la Dirección de la Obra.

La tierra vegetal se mantendrá separada del resto de los materiales excavados para posterior utilización o retirada a vertedero.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Dirección de la Obra.

4.8 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas, pozos, emplazamiento de cimientos, estructuras y obras de fábrica, siempre y cuando no se refiera a grandes superficies.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, incluso roca, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios necesarios para llevarlas a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refino, nivelación y compactación de las superficies resultantes hasta el porcentaje señalado en los planos y cuadros de precios, y el transporte a depósito o al lugar de empleo o al indicado por el Director Facultativo de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Dirección de la Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

No deberán transcurrir más de siete (7) días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

A la vista de las características del fondo de la excavación, el Director Facultativo podrá limitar el tiempo que deba transcurrir entre la excavación de los últimos 30 m. y la colocación de la tubería u obra de fábrica correspondiente.

Los excesos de excavación se consideran como no justificados y, por tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes señaladas en los planos, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas, se realizarán a suficiente distancia de la excavación para evitar los desprendimientos y accidentes.

El material excavado que no haya de emplearse en rellenos será retirado a vertedero.

4.9 TERRAPLENES

Se cumplirán las prescripciones del artículo 330, “Terraplenes”, apartados 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del PG-3/75, 88, 89, así como las indicadas en los correspondientes artículos del presente pliego.

La ejecución de terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2ºC).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a quince (15) milímetros.

4.10 RELLENOS DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTO DE CIMIENTOS Y OBRAS DE FÁBRICA

Cumplirá las prescripciones del artículo 332, Apartados 1, 2, 3, 4, 5 y 6, del PG-3.

El relleno de las zanjas para tuberías en la zona de contacto directo con los laterales y la parte superior de la tubería hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, se efectuará con arena. Los 20 cm de material a colocar sobre la arena será tierra seleccionada, que deberá reunir las condiciones indispensables para el buen trabazón y apisonado. No podrá contener fangos y deberán separarse de él las piedras y material grueso superior a cinco (5) centímetros así como las raíces o residuos orgánicos y en general todo aquel material que a juicio del Ingeniero Director no reúna las características adecuadas.

El resto del relleno, se compactará mecánicamente por tongadas no superiores a veinticinco (25) centímetros. En los tramos de zanja que atraviesen terreno de labor, se colocará la tierra vegetal que se hubiere extraído previamente de la misma, para lo cual deberá ser acopiada y cuidadosamente separada del resto del terreno durante los trabajos de apertura y relleno de la zanja.

Se repondrá el perfil de terreno tal como estuviera antes de iniciar las obras, manteniendo los desniveles entre fincas, en su caso con muro de contención, acequias, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Las densidades de compactación exigidas serán del noventa y cinco por cien (95%) del Proctor Normal, salvo que en las capas contiguas, la compactación sea mayor, en cuyo caso se alcanzará la que éstas posean.

En el caso de que la zanja atraviese caminos, calles o carreteras, la densidad de compactación en los cincuenta centímetros (50 cm) superiores será del 98% P.M., y estará constituido por suelo seleccionado según la definición del PG-3.

4.11 ZAHORRA

Se ejecutará con arreglo a las prescripciones del artículo 510 “Zahorras”, del PG-3.

La compactación exigida será del 100 % de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y se realizará por tongadas convenientemente humedecidas de un espesor tal que con los medios disponibles se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Su ejecución deberá evitar la segregación del material, creará las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos (2ºC) grados centígrados. La superficie acabada, no podrá tener irregularidades superiores a diez (10) milímetros y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

4.12 HORMIGONES

4.12.1 Condiciones Generales

En todo lo referente a hormigones, será de aplicación el artículo 610, "Hormigones", Apartado 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 del PG-3, y el Código Estructural.

En caso de contradicción prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego sobre los otros dos.

4.12.2 Tipos de Hormigón

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las Normas UNE 7.240 y UNE 7-242, se establecen los siguientes tipos de hormigón:

TIPO	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE MINOR.	ÁRIDO M/M	CEMENTO	CONSISTENCIA	UTILIZACIÓN
HM-20	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Pequeñas obras de fábrica, hormigón en masa
HA-25	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Hormigón armado
HA-30	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Hormigón armado
HA-35	Normal	1,50	20	I/42,5	Plástica	Hormigón armado

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.12.3 TIPOS DE CEMENTO

En la fabricación de hormigones se utilizarán los tipos de cementos indicados en el punto anterior.

A la vista de las características del terreno, el Director Facultativo podrá modificar el tipo de cemento a emplear.

Las unidades y zonas de empleo de los diferentes hormigones, sus resistencias características y niveles de control de ejecución, se detallan en los correspondientes planos.

4.12.4 DOSIFICACIÓN

Las dosificaciones se ajustan a las cantidades de cemento que especifica el Código Estructural.

4.12.5 EJECUCIÓN

No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), ni distribuirlo con pala a gran distancia, ni rastrillarlo. Queda prohibido el empleo de canaletas o trompas para el transporte y puesta en obra del hormigón, sin autorización del Director de la Obra, quien podrá prohibir que se realicen trabajos de hormigonado sin su presencia, o la de un facultativo o vigilante a sus órdenes.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Ingeniero Director de la obra, previa la adopción de las precauciones y medidas adecuadas.

Nunca se colocará hormigón sobre un suelo que se encuentre helado.

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades, y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que no podrán, en ningún caso, ser ejecutados sin previa autorización del Ingeniero Director de la obra. Las irregularidades máximas admisibles serán las que autorice el Ingeniero Director de la obra. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

La base de apoyo de la pieza prefabricada deberá quedar perfectamente nivelada para garantizar una adecuada colocación de dichas piezas.

En obras de hormigón armado se cuidará especialmente de que las armaduras queden perfectamente envueltas y se mantengan los recubrimientos previstos, removiendo, a tal fin, enérgicamente el hormigón después de su vertido, especialmente en las zonas en que se reúna gran cantidad de acero.

4.12.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados centígrados puede interpretarse

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

En los casos en que por absoluta necesidad y previa autorización del Ingeniero Director de las obras se hormigonara a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente que no se produzca la desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una puesta en obra correcta sin necesidad de alterar la relación agua/cemento.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua en las masas de hormigón. Eventualmente la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por el Ingeniero Director de las obras.

4.12.7 JUNTAS Y TERMINACIÓN

Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min.), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

La tolerancia de las superficies vistas de hormigón, será inferior a seis (6) milímetros, debiendo corregirse los defectos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones del Facultativo Director.

4.13 MORTEROS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta el Pliego PG-3, artículo 611.

Las dosificaciones dadas para los morteros en los diferentes documentos del Proyecto son simplemente orientativas y, en cada caso, la Dirección de la Obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma.

4.14 APEOS, CIMBRAS Y ENCOFRADOS

Se cumplirán las prescripciones de los artículos 48.2. “Cimbras y apuntalamientos”, 48.3. “Encofrados y moldes”, y 48.4. “Productos desencofrantes” del Código Estructural. También se tendrán en cuenta los artículos 53 del Código Estructural, incluso en lo que se refiere a desencofrado, desmoldeo y descimbramiento, fijándose como límites de movimiento los que en dichas Instrucciones se indican.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ella puedan aplicarse para facilitar el trabajo, no contendrán sustancias agresivas para el hormigón.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificados y limpios antes de cada empleo.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos y rebabas.

Los plazos de desencofrado y retirada de cimbras y apeos, nunca serán inferiores a los prescritos por el Director de la Obra.

4.15 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, de óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en los artículos correspondientes de el Código Estructural.

Una vez limpiadas, las barras se enderezarán o doblarán sobre plantilla en frío, hasta darles la forma debida.

Las uniones y solapes de las armaduras se atenderán a lo especificado en el Código Estructural.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas, y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberá sobrepasar de un centímetro (1 cm.). Para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados sujetándose provisionalmente por medio de alambres o separadores.

Sobre las barras principales se ajustarán, atadas con alambres, las armaduras secundarias previamente dobladas y limpias.

4.16 OTRAS OBRAS Y TRABAJOS

En la ejecución de las obras, fábricas, construcciones y equipos para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá en primer término a lo que resulte de los planos, cuadros de precios y presupuesto; en segundo término a las reglas que dicte el Ingeniero Director; y el tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

4.17 PERFORACIONES HORIZONTALES

Se define perforación horizontal como el método de instalación de tuberías consistente en el hincado de los conductos a través del terreno con el objetivo de evitar afecciones por la apertura de zanjas o bien para cruzar vías de comunicación que no pueden ser desviadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Los tubos estarán bien acabados con espesores uniformes de manera que las superficies exteriores e interiores queden regulados y lisos. El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra, para su aprobación, los planos constructivos de las tuberías así como el sistema de junta a emplear, adjuntando además los cálculos estructurales de las mismas así como la ley de distribución de esfuerzos debidos a las operaciones de hinca.

El acero a utilizar en este tipo de tuberías deberá cumplir las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la tracción > 42,1 kg/mm²
- Límite elástico mínimo >24,6 kg/mm²
- Alargamiento mínimo en % 20

El fabricante debe indicar la calidad del acero utilizado, que como mínimo debe reunir las características antes indicadas. La Dirección Facultativa, exigirá un certificado de calidad del acero, según la Norma UNE-36.007/7 que corresponde a un acta de recepción firmada por un organismo oficial y por la fábrica siderúrgica. La fábrica siderúrgica podrá emitir un certificado equivalente de otras normas, si bien se exige que se use la misma normativa para el acero a utilizar y para su certificado de calidad. La tubería deberá tener una capa exterior de recubrimiento bituminoso en caliente, y normalmente se aplicará una capa de pintura a la cal sobre la superficie bituminosa terminada.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el procedimiento constructivo, así como los equipos que propone utilizar para la instalación de tuberías hincadas. Asimismo, se definirá la presión de trabajo, de los sistemas hidráulicos de empuje necesaria para desarrollar el máximo esfuerzo de hinca a fin de que dicha presión, no sea sobrepasada en ningún momento durante las operaciones. La ejecución de la hinca se realizará en sentido ascendente de la conducción, a partir del pozo de ataque, mediante sistemas hidráulicos que transmitan las reacciones a un muro de empuje, el cual irá dispuesto perpendicularmente a la dirección de dicho empuje. La excavación se realizará con un escudo de corte que pueda ser cerrado en el frente en cualquier momento. Dicho escudo estará equipado con gatos hidráulicos direccionales para ajustar la alineación en planta y perfil. La tubería deberá ser empujada a medida que la excavación avanza de forma que ésta no podrá progresar, en ningún momento, por delante de la sección de ataque. El sistema de excavación podrá ser manual o mecánico. Se podrán utilizar cuantas estaciones intermedias considere necesarias el Contratista, cuando las fuerzas de rozamiento u otras causas pudieran obligar a realizar esfuerzos de empuje excesivamente elevados. La fuerza de empuje se aplicará a la tubería mediante un anillo, que sea lo suficientemente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.

Asimismo, se colocará un material elástico entre la tubería y dicho anillo en las estaciones intermedias, así como entre las superficies de contacto de cada unión de tuberías a fin de distribuir la presión ejercida por los sistemas de hinca a lo largo del perímetro de la tubería, evitando la aparición de puntos de concentración de tensiones. Dicho material elástico se dispondrá a lo largo de toda la circunferencia, con un espesor mínimo de quince (15) mm. Se podrá inyectar ocasionalmente bentonita a presión entre la tubería y el terreno, a fin de lubricar la superficie de contacto y facilitar las operaciones de hinca. Caso de que así sea, una vez finalizada dichas operaciones se inyectará mortero de cemento para desplazar la bentonita del espacio comprendido entre aquellos. La presión volumen y composición de los materiales a inyectar deberán ser limitados con objeto de evitar posibles daños o desplazamientos de la tubería. Si la tubería tiene que ser instalada bajo el nivel freático deberá rebajarse éste previamente. Las tuberías deterioradas no serán aceptadas. Cuando se produzcan desperfectos en alguna tubería durante las operaciones de hinca, deberá ser retirada, para lo cual se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

continuarán las operaciones de hinca hasta que la tubería dañada pueda ser extraída por algún pozo. Si el deterioro de la tubería es pequeño, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá ser reparada con la autorización previa de ésta. En el caso de que no sea posible proceder a la extracción de la tubería dañada, la Dirección Facultativa podrá aceptar la reparación o reconstrucción total del tramo, para lo cual el Contratista deberá presentar cálculos justificativos de la obra a realizar, suscritos por un técnico especialista. En dicho cálculos se justificará que la tubería reparada o reconstruida "in situ", tendrá una resistencia y vida útil igual o superior a la tubería especificada. La aceptación de cada reparación o reconstrucción dependerá de la remisión a la Dirección Facultativa del correspondiente informe, suscrito por el Técnico especialista del Contratista, en el cual se especificará que las obras fueron realizadas bajo su directa supervisión y que la obra entregada es de una calidad igual o mayor que la tubería proyectada. Las tolerancias constructivas en cuanto a alineaciones y rasantes se refiere, serán las establecidas en el Cuadro adjunto.

	En Rasante	En alineación horizontal
En tubería hincada	± 50 mm	± 75 mm

El ajuste a la alineación y/o rasante teórica de la tubería deberá ser gradual y, en ningún caso, se superará en una junta el ángulo de giro fijado por el fabricante. La rasante de la tubería no podrá ser inferior a la de Proyecto en una longitud superior a veinte (20) metros. La tubería metálica deberá cumplir las Normas DIN 1626, 2448 y 2458, debiendo ser previamente aprobada por la Dirección Facultativa, y la tubería deberá tener una capa exterior de recubrimiento bituminoso en caliente, con un espesor de total de 4,5 mm, siendo 1,5 mm el espesor de cada capa. Normalmente se aplicará una capa de pintura a la cal sobre la superficie bituminosa terminada.

A efectos de tener referencia real sobre la alineación vertical y horizontal de la tubería a hincar, deberá instalarse, al comenzar los trabajos, aparato de medida (láser o similar) que permita, en todo momento, tener referencia visual de la situación de avance. El Contratista establecerá un protocolo de control, que estará disponible para cuantas veces sea requerido por la Dirección de Obra. Dicho protocolo deberá ejecutarse como mínimo cada 50 cms. de avance, reflejando en el mismo:

- Distancia a origen.
- Desviación vertical.
- Desviación horizontal.
- Situación de los gatos de orientación.
- Toneladas de empuje.

Se confeccionará la tabla de esfuerzos previstos, en la que estará reflejados cada diez (10) metros la presión a obtener en manómetro del empuje y su conversión a toneladas.
El Contratista tendrá a disposición de la Dirección de Obra el control de las fuerzas de empuje diario en el que estarán reflejadas las presiones según manómetro de equipo de empuje y su conversión a toneladas. En el caso de instalar estaciones intermedias, deberá procederse de la misma forma con el control de esfuerzos en cada estación

Esta Unidad de obra se medirá por los metros (m) de tubería realmente hincada, medios entre las caras interiores de los pozos de ataque y salida respectivamente, según el diámetro de la tubería a hincar, definidos en los planos, para cada uno de los cruces especiales, y en aquellas zonas indicadas por la Dirección Facultativa. El Contratista no podrá reclamar cantidad alguna

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

en concepto de sobrecoste originado por la realización de una perforación cuyo diámetro sea superior al definido en los planos del Proyecto, si éste no ha sido previamente aprobado por la Dirección Facultativa. La medición de las distintas unidades se realizará por: “Ml Ejecución de microtúnel recto, por empuje simultáneo de vaina de acero de 700 mm de diámetro con equipo de escudo cerrado, con corte integral, extracción de los productos por vía húmeda a decantador de superficie, inyecciones bentoníticas y anillo de estanqueidad en pozo de ataque, extracción de los productos y retirada de los mismos a vertedero autorizado, incluyendo canon de vertido.”

4.18 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

El adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas provisionalmente todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el cual deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Este plazo de garantía, será de un año a partir de la fecha de recepción de las obras, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

La conservación no será objeto de abono independiente, y se considerará que los gastos ocasionados por estas operaciones quedan incluidos en los precios unitarios correspondientes a las distintas unidades de obra.

4.19 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar la obra y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas y adoptar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de la misma.

4.20 OBRAS QUE DEBAN QUEDAR OCULTAS

Sin autorización del Director de la Obra, o subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las zanjas abiertas para cimentaciones o alojamiento de tuberías, ni en general, a ocultar cualquier unidad de obra, debiéndose comprobar que las alineaciones y rasantes ejecutadas en cada caso por el Contratista se hallan de acuerdo con las establecidas en Planos.

Cuando el Contratista hubiese procedido al relleno u ocultación sin la debida autorización, el Director de la Obra podrá ordenarle descubrir lo ejecutado sin derecho a indemnización y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que pudiese haber cometido o se derivasen de su actuación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.21 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo de 12 meses, a partir de la orden de iniciación, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

5 CAPITULO QUINTO - MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

5.1 MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Propiedad podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se haya previsto en el Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o distribución y aún supresión de las cantidades de obra marcadas en el presupuesto.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto de adjudicación en más de un veinte (20) por ciento, tanto por exceso como por defecto.

En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que pueda ocasionar la modificación en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

5.2 FIANZA

Se constituirá de acuerdo con las normas que se fijen en bases del contrato o subasta.

5.3 DAÑOS POR FUERZA MAYOR

Se interpretarán los casos de fuerza mayor con arreglo a los preceptos vigentes para la contratación de obras públicas.

Estos casos de fuerza mayor podrán dar lugar a una ampliación del plazo de ejecución que se fijará por el Director de la Obra, después de oír al Contratista y siempre y cuando no hubieran podido ser evitados por haber tomado las oportunas medidas o no haber existido retrasos previos.

5.4 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de un (1) año a partir de la fecha de recepción de las obras, siendo de cuenta del Contratista la conservación y reparación de las obras, así como de todos los desperfectos que pudiesen ocurrir desde la terminación de éstas hasta que finalice el plazo de garantía.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

5.5 PRECIOS UNITARIOS

a) Precios del Proyecto

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas, limpieza de las obras y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego, de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.
En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

En el abono de las unidades debe considerarse que el uno por ciento (1%) (al menos) está destinado a los ensayos y control de Calidad que fije la Dirección de las Obras, siendo este gasto a cuenta del Contratista.

Igualmente se entenderán incluidos, los gastos ocasionados por la señalización de las obras y la conservación durante el plazo de garantía.

b) Precios contradictorios

En el caso de que haya de ejecutar obras no previstas en el Proyecto, se establecerán de acuerdo con la Propiedad los precios contradictorios que han de regir para dichas unidades de obra, levantándose relaciones en las que figuren los precios unitarios descompuestos en sus elementos en la misma forma en que hizo para los precios que sirvieron de base al Proyecto e indicando en dichas relaciones las partes de obra en que son de aplicación dichos precios.

En los precios contradictorios que se establezcan antes de realizarse las obras, el porcentaje de gastos generales será igual que para los precios unitarios del Proyecto y con la misma descomposición.

5.6 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de cualquier clase ocasionados con motivo de la práctica de replanteo general o su comprobación y de los replanteos parciales, que exija el curso de las obras así como las de recepción, liquidación y cualesquiera que se deriven de la marcha de las obras. Asimismo, serán de cuenta del Contratista los ensayos de materiales y ensayos en obra de los elementos e instalaciones; los de construcción, desmonte y retirada de las construcciones auxiliares, los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios y basura y los de limpieza general de la obra.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales necesarios para las mediciones periódicas, para la redacción de certificaciones y los ocasionados por la medición

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

final y los de las pruebas, ensayos de reconocimiento y tomas de muestras para las recepciones parciales y totales, provisionales o definitivas de las obras.

En los casos de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales ocasionados por la liquidación de las obras y los de las actas notariales que sea necesario levantar.

5.7 INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que causen con la perturbación del tráfico en las vías públicas, la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación de cauces y, finalmente los que exijan las demás operaciones que requieran la ejecución de las obras.

5.8 DESPEJE, DESBROCE Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL

No se abonará independientemente por estar incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente a la excavación o relleno.

5.9 EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN

La excavación será no clasificada, es decir, en cualquier clase de terreno, incluso roca, y profundidad.

a) El volumen se medirá en metros cúbicos, por el método del área media de las secciones extremas y en base a los puntos topográficos de control, establecidos sobre redes horizontales y verticales.
b) El abono se hará a los precios unitarios correspondientes, estipulados en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico, y calculando el volumen, por el método indicado en el apartado a). Incluye la excavación propiamente dicha y los posibles agotamientos, entibaciones, despeje, desbroce, escarificado y compactación del fondo, refinos y separación o acopio de los productos útiles para rellenos y terraplenes y tierra vegetal, la carga, el transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo y canon de vertido, reposición de servicios existentes y todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones tipo, que no sean expresamente autorizados por el Director de Obra.

El precio unitario no se modificará aunque los porcentajes de los diferentes materiales incluidos en su descomposición tuvieran alguna variación respecto de los porcentajes orientativos tomados en su justificación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

5.10 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS

La excavación será no clasificada, es decir, en cualquier clase de terreno, incluso roca, y profundidad.

a) La excavación en zanjas, pozos, emplazamientos y cimientos se medirá en metros cúbicos obtenidos aplicando a las profundidades realmente ejecutadas las dimensiones fijadas en las secciones tipo de zanja para cada conducto.
b) El abono se hará al precio unitario estipulado para cada tipo en el cuadro de precios del contrato por metro cúbico, calculando el volumen como se indica en el apartado a). Incluye la excavación propiamente dicha, los posibles agotamientos, entibaciones, transportes a vertedero y separación y acopio de los productos útiles para rellenos y terraplenes y tierra vegetal, refino de taludes, refino y nivelación de soleras, reposición de servicios afectados, canon de vertido y todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Incluye asimismo las demoliciones indicadas en el apartado correspondiente de este capítulo del Pliego.

También se considera incluida la realización, por medios manuales o mecánicos, de las catas necesarias para su localización de los servicios existentes a fin de evitar su afección, y el posterior relleno compactado de la cata.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones tipo, que no sean expresamente autorizadas por el Director de Obra.

El precio unitario no se modificará aunque los porcentajes de los diferentes materiales incluidos en su descomposición tuvieran alguna variación respecto de los porcentajes orientativos tomados en su justificación.

5.11 ASIENTO GRANULAR PARA TUBERÍAS

a) Se medirá en metros cúbicos realmente ejecutados según las dimensiones fijadas en las secciones tipo.
b) El abono se realizará al precio estipulado para cada tipo en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico, calculado el volumen por el método indicado en el apartado a). El precio incluye el canon de extracción, el transporte, la carga y descarga, extensión, compactación y nivelación para posterior colocación de tuberías.

5.12 TERRAPLÉN

a) El volumen se medirá en metros cúbicos, por el método del área media de las secciones extremas y en base a los puntos topográficos de control, establecidos sobre redes horizontales y verticales.
b) El abono se hará al precio unitario correspondiente, estipulado en el cuadro de precios del contrato para cada tipo, por metro cúbico y calculando el volumen por el método indicado en el apartado a). El precio incluye el suministro y empleo de los materiales, despeje, desbroce, escarificado y acondicionamiento de la superficie de apoyo, extensión, humectación y compactación, refino de coronación y taludes, acabado final y todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesaria para la correcta ejecución de la unidad de obra. Cuando el terraplén se realice con productos de préstamos, dicho precio incluirá el canon de extracción, el

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

transporte, la carga y descarga.

Incluye el suelo seleccionado que se extiende tanto en secciones de desmonte como en secciones de terraplén.

El precio unitario no se modificará aunque los porcentajes de la procedencia del material incluidos en su descomposición tuvieran alguna variación respecto de los porcentajes orientativos tomados en su justificación.

5.13 RELLENO DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS DE CIMIENTOS, TRASDÓS DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

a) La medición se hará en metros cúbicos por diferencia entre el volumen de excavación realizado y medido según se indica en el artículo referente a “Excavación en zanjas, pozos, ...” descontando el volumen del asiento y el del conducto.
b) El abono se hará a los precios unitarios correspondientes estipulados en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico y calculando el volumen como se indica en el apartado a). El precio incluye la selección y suministro del material, la extensión y compactación por tongada previa humectación, refino, acabado final y parte proporcional de la preparación de asiento. Cuando el relleno se realice con productos de préstamos, dichos precios incluyen también el canon de extracción, el transporte, la carga y descarga. Cuando la excavación atraviese terrenos de labor, los precios incluyen la reposición de la tierra vegetal, separada y acopiada al realizar la excavación.

Incluye asimismo, todas las operaciones necesarias para que el perfil longitudinal del terreno sea el mismo que antes de empezar las obras, tanto en la zona afectada directamente por la excavación como la zona de ocupación temporal, manteniendo los desniveles entre fincas, reponiendo en su caso los pequeños muros de contención, etc.

No se abonarán los excesos por aumento de la excavación respecto a las secciones tipo o por deficiencias por parte del Contratista que no sean expresamente autorizadas por la Dirección Facultativa.

5.14 REFINO DE TALUDES

El refino de taludes, bien sea para obras de explanación o se trate de excavaciones en zanjas para cimentaciones y servicios, no se abonará independientemente por considerarse incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente a la excavación, o relleno o caminos.

5.15 ZAHORRA

a) La medición de la zahorra se realizará por metro cúbico utilizado, colocado y compactado.
b) El volumen se medirá en metros cúbicos, por el método del área media de las secciones extremas y a partir de las secciones tipo detalladas en los Planos, o las que indique la Dirección Facultativa.
c) El abono se hará al precio unitario correspondiente, estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico y calculado el volumen por el método indicado en el apartado b). El precio comprende el suministro de los materiales, la puesta en obra, humectación y compactación y perfilado de la zahorra, e incluye la parte proporcional del rasanteado, limpieza

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

y preparación de la superficie de apoyo.

5.16 HORMIGONES

a) El hormigón se medirá en metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado según Planos del Proyecto.
b) El abono se hará al precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato por el número de metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado. En dichos precios unitarios están incluidos la fabricación, transporte, colocación y vibrado, juntas, curado con filmógeno y todas las operaciones necesarias para la total terminación de la obra.
c) Los enfoscados y enlucidos de superficie de hormigón no serán objeto de abono independiente, por considerarse incluido en las unidades de que forman parte. En el precio se incluye el mortero necesario, así como la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares precisos para su confección y puesta en obra.
d) No se medirán ni abonarán las adiciones que se suponen incluidas en el precio del contrato.

5.17 ENCOFRADOS

El encofrado se medirá en metros cuadrados realmente encofrados, y se abonará a los precios indicados para cada tipo.

Al realizar la medición, no se contabilizarán los planos horizontales en contacto con el terreno, ni los que tengan una inclinación tan ligera que no exija encofrado. Tampoco se contabilizarán las superficies que deban ser hormigonadas contra obras ya construidas.

Los precios incluyen los apeos y cimbras que puedan resultar necesarios, y todos los materiales auxiliares, y se aplicará a todos los casos, cualquiera que sea la forma de la superficie a encofrar.

Todas las operaciones de desencofrado y descimbrado, deberán realizarse con arreglo a las órdenes del Director de las Obras, y sus costes no serán objeto de abono independiente por considerarse ya incluidos en los correspondientes precios de encofrado.

5.18 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras se medirán multiplicando para cada diámetro, las longitudes que figuran en los planos de construcción por el peso de kilogramos por metro que figura en el PG3, o, en su defecto, del catálogo que indique el Ingeniero Director. Al realizar esta medición, se contabilizarán las longitudes correspondientes a anclajes, pero no las de los solapes, ni recortes o ataduras que fuera necesario realizar.

El abono se efectuará aplicando a los kilogramos así obtenidos el precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato, que incluye la adquisición de acero, su transporte, acopio, corte, doblado y puesta en obra, así como el atado o la soldadura precisos para la formación de los cuchillos de armadura y la parte proporcional de separadores, elementos de anclaje, maquinaria, energía y de cuantos otros materiales y operaciones sean precisos para garantizar, tanto durante el acopio y construcción, como posteriormente durante la vida útil de las obras, su perfecta adaptación al fin para el que han sido proyectadas, sin detrimento de las características de homogeneidad, calidad y capacidad resultante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

5.19 CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS IMPUESTOS EN OBRAS NO PREVISTAS

La fijación del precio deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Propiedad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 04.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Parte B. Instalaciones Eléctricas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

ÍNDICE

1 CAPÍTULO PRIMERO – CONDICIONES GENERALES 3
1.1 OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO 3
1.2 REGLAMENTACIÓN, INSTRUCCIONES, NORMATIVA Y RECOMENDACIONES 3
1.3 NORMAS DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA 4
1.4 DISPOSICIONES LEGALES 4
1.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD 4
1.6 PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES 5
1.7 DISPOSICIONES APLICABLES 5
1.8 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS 5
1.9 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 5
1.10 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 6
2 CAPÍTULO SEGUNDO – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
2.1 OBRAS COMPRENDIDAS 6
2.2 OBRAS CIVILES (CONTEMPLADAS EN LA PARTE A DEL PRESENTE PLIEGO) 6
2.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 6
2.4 MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES 7
2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 7
2.5.1 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN 7
2.5.2 INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN 7
2.6 CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 7
2.7 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS 8
3 CAPÍTULO TERCERO – CONDICIONES DE LOS MATERIALES 9
3.1 PLIEGOS GENERALES 9
3.2 CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES 9
3.2.1 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO 9
3.2.2 MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES 9
3.3 CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LAS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN 10
3.3.1 CONDUCTORES 10
3.4 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LOS MATERIALES Y EQUIPAMIENTOS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN 16
3.4.1 NORMAS GENERALES DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN 16
3.4.2 TRANSFORMADORES 17
3.4.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN 22
3.4.4 PARARRAYOS – AUTOVÁLVULAS 28
3.4.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (PAT) 32
3.5 CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL 34
4 CAPÍTULO CUARTO – CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 34
4.1 ORDEN DE LOS TRABAJOS 34
4.2 REPLANTEO 34
4.3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 35
4.3.1 EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN 35
4.4 COMIENZO DE LAS OBRAS 35
4.5 ENSAYOS Y PRUEBAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 36

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.6 ACOPIOS....36
4.7 DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS....36
4.8 REPRESENTACIÓN FACULTATIVA DEL CONTRATISTA....37
4.9 OBRAS ACCESORIAS....37
4.10 DETALLES OMITIDOS....37
4.11 RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA....37
5 CAPÍTULO QUINTO – PRUEBAS PARA RECEPCIONES....37
5.1 CONTROL DE MATERIALES. ENSAYOS....37
5.1.1 ENSAYOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN – MATERIALES....37
5.2 PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS....37
5.2.1 CONDICIÓN PREVIA AL RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS....38
5.2.2 PRUEBAS DE RED DE MEDIA TENSIÓN....38
5.2.3 PRUEBAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO....38
6 CAPÍTULO SEXTO – MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS....39
6.1 GENERALIDADES....39
6.2 ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS....39
6.3 MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXCAVACIÓN....40
6.4 MEDICIÓN Y ABONO DEL RELLENO....40
6.5 ABONO DE MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES, DE ENSAYOS Y DE DETALLES IMPREVISTOS....40
6.6 MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS NO INCLUIDAS....40
7 CAPÍTULO SÉPTIMO – DISPOSICIONES FINALES....41
7.1 CARÁCTER DE ESTE CONTRATO....41

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

1 CAPÍTULO PRIMERO – CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO

El presente Pliego será de aplicación a todas las instalaciones eléctricas que comprenden la implantación del parque eólico Cernégula, en los términos municipales de Merindad de Rio Ubierna, Abajas, Los Altos, Padrones de Bureba, Poza de la Sal, en la provincia de Burgos

En él se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las instalaciones comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para la recepción, las formas de medición y abono de las obras.

1.2 REGLAMENTACIÓN, INSTRUCCIONES, NORMATIVA Y RECOMENDACIONES

Para la realización de las instalaciones eléctricas descritas en este Proyecto se tendrán en cuenta los Reglamento y Normas, en su edición vigente, que se citan a continuación:

SEGURIDAD Y SALUD

- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de Junio.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como en lo referente a obra civil.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

– Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
– Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

– Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector eléctrico.
– Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
– Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
– Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías 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 aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
– Ministerio de Industria y Energía. Real Decreto 661/2007, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
– Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
– Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.

Los reglamentos y normas indicados se complementan con los que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas del presente Proyecto, 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 este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

1.3 NORMAS DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA

El presente Proyecto, ha sido redactado teniendo en cuenta las normas de la Empresa Suministradora de energía y las consultas puntuales realizadas. No obstante, el Contratista, se obliga a mantener con ella el debido contacto a través del Director de Obra para evitar, siempre que sea posible, criterios dispares y complicaciones posteriores.

1.4 DISPOSICIONES LEGALES

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y de cuantas disposiciones legales, de carácter social, y otras que rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

1.5 MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; se incluye el Estudio de Seguridad y Salud para su ejecución, en base al cual cada contratista elaborará un Plan que

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud nombrado el efecto por el promotor y por la Dirección facultativa, según proceda, previo al inicio de las obras.

Asimismo se dispondrá de cuanto fuera preciso para el mantenimiento de máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

1.6 PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES

El Contratista deberá obtener los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución y puesta en servicio de las obras y deberá abonar los cargos, tasas e impuesto derivados de la obtención de aquellos.

1.7 DISPOSICIONES APLICABLES

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo vigente y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social y vigente o que en lo sucesivo se dicten.

Así mismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la Contratación de estas obras.

En tal sentido, cuidará los árboles, hitos, vallas, pretiles y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos en evitación de posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa. Así mismo, cuidará el emplazamiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra.

1.8 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista adjudicatario, vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso, las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Será de obligación del Contratista, igualmente, la colocación de dos cartelones indicadores de las obras en la situación que disponga la inspección Facultativa de las mismas y del modelo que se determine.

1.9 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante.

Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y por tanto, no serán objeto de abono por su realización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1.10 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de reposición de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Así mismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

2 CAPÍTULO SEGUNDO – DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 OBRAS COMPRENDIDAS

Comprende el presente Proyecto, la Ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para las instalaciones de Baja, Media y Alta Tensión, así como la conservación y reparación de las obras hasta su recepción. Todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Dirección de la Obra.

2.2 OBRAS CIVILES (CONTEMPLADAS EN LA PARTE A DEL PRESENTE PLIEGO)

OBRAS DE TIERRA

Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de las Líneas de distribución de Media Tensión, sistema de Tierras y Fibra Óptica.

OBRAS DE FÁBRICA

Comprenden las protecciones mecánicas, tubos de P.E. y hormigonado en las zanjas de los cables subterráneos de Media Tensión, Sistema de Tierras y Fibra Óptica.

2.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

BAJA TENSIÓN

Se contemplan las instalaciones de B.T. a realizar en el interior de las torres de los aerogeneradores y en el interior del edificio de control de la subestación.

MEDIA TENSIÓN

Comprende la instalación de líneas subterráneas, sistema de tierras y centros de transformación en aerogeneradores, así como las instalaciones de media tensión en la subestación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

ALTA TENSIÓN

Comprende la instalación de la aparamenta de alta tensión en la subestación.

2.4 MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

Están incluidos en la Contrata, la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, conservación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad en las mismas tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entubaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en las excavaciones y centros de transformación, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamiento, barandillas y otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbres que aparezcan en las excavaciones, etc.

2.5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Este Proyecto comprenderá las obras e instalaciones especificadas en el presupuesto correspondiente, con los siguientes trabajos:

2.5.1 INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN

- Centro de Transformación de 6500 KVA y celda prefabricada modular de M.T: en aerogenerador.
- Instalaciones de B.T. que comprende, cuadros y baterías de condensadores, control y líneas de interconexión.
- Línea de interconexión en M.T: de transformador a celda modular.
- Sistema de puesta a tierra: en aerogenerador y línea de enlace con la subestación.
- Materiales de Prevención y Seguridad.
- Líneas subterráneas Colectoras en Media Tensión.

2.5.2 INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

- No existen instalaciones de alta tensión en el presente proyecto.

2.6 CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El adjudicatario vendrá obligado a realizar las labores de conservación durante un año a partir de la recepción de la instalación eléctrica.

Dichas operaciones comprenden:

- La vigilancia diaria de las instalaciones.
- La reparación o reposición de aquellos elementos que puedan resultar dañados ya sea intencionado, accidental o por su mismo uso.
- La limpieza de la instalación, una vez en el año.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

2.7 COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción prevalecerá lo determinado en el Pliego.

Las omisiones en Planos o Pliegos de Prescripciones Técnicas o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuesta en dichos Documentos o que, por uso o costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra, omitidos o erróneamente descritos sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3 CAPÍTULO TERCERO – CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1 PLIEGOS GENERALES

En general son válidas todas las prescripciones que referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones o Normas oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras de este Proyecto, siempre que no se opongan a las prescripciones particulares del presente Capítulo.

3.2 CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el Contratista presentará al Director de la Obra los catálogos, cartas, muestras, etc., que se relacionan en la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por el Director de la Obra.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por el Director de Obra, aunque estos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en los Laboratorios que elija el Director de Obra, siendo los gastos ocasionados por cuenta de la Contrata, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

3.2.1 MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en el Pliego para cada uno de ellos en particular.

El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito ordene el Director de las Obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego. La retirada de la obra de los materiales desechados será llevada a cabo por el Contratista en el plazo que le señale el Director de las Obras. En caso de incumplimiento de esta circunstancia, se procederá a su retirada, pasando cargo del importe de la misma al Contratista.

3.2.2 MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra podrán emplearse, siendo el Ingeniero Director quien después de oír al Contratista, señale el precio a que deben valorarse.

Si el Contratista no estuviese conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan todas las condiciones señaladas en este Pliego.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3.3 CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LAS LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

3.3.1 CONDUCTORES

3.3.1.1 Características Técnicas

CONDUCTOR AISLADO 18/30 KV - 1X95 MM² EN ALUMINIO PARA 30 KV

Tensión (Uo/U) .....18/30 kV

Normas de Construcción y ensayo UNE-21123
CEI/IEC-60502
Recomendación UNESA
3305C

DESIGNACIÓN UNE .....RHZ1 18/30 kV

Aislamiento ..... polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta exterior .....Poliofina (Z1)

Característica ecológica.....Cero en halógenos

Tensión nominal .....18/30 kV

TENSIÓN DE PRUEBA .....36.000 V

Sección.....Unipolar 95 mm² en Al

Intensidad admisible permanente enterrado a 25ºC (a 1m) ..... 205 A

Densidad máxima de cortocircuito en A/mm2, temperatura inicial 90ºC, final 250ºC y duración cortocircuito en sg. para Al:

Seg.	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0
A/mm²	294	208	170	132	93

Pantalla..... Corona de alambres de cobre de 16 mm²

Diámetro exterior .....36 mm

Resistencia a 90ºC .....0,430 Ω/Km

Reactancia a 50 Hz .....0,132 Ω/Km

CONDUCTOR AISLADO 18/30 KV - 1X150 MM2 EN ALUMINIO PARA 30 KV

Tensión (Uo/U) .....18/30 kV

Normas de Construcción y ensayo UNE-21123
CEI/IEC-60502
Recomendación UNESA
3305C

DESIGNACIÓN UNE .....RHZ1 18/30 kV

Aislamiento ..... polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta exterior .....Poliofina (Z1)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Característica ecológica.....Cero en halógenos

Tensión nominal .....18/30 kV

TENSIÓN DE PRUEBA .....36.000 V

Sección.....Unipolar 150 mm^2 en Al

Intensidad admisible permanente enterrado a 25ºC (a 1m) ..... 260 A

Densidad máxima de cortocircuito en A/mm2, temperatura inicial 90ºC, final 250ºC y duración cortocircuito en sg. para Al:

Seg.	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0
A/mm^2	294	208	170	132	93

Pantalla..... Corona de alambres de cobre de 16 mm^2

Diámetro exterior .....39 mm

Resistencia a 90ºC .....0,277 Ω/Km

Reactancia a 50 Hz .....0,123 Ω/Km

CONDUCTOR AISLADO 18/30 KV - 1X240 MM2 EN ALUMINIO PARA 30 KV

Tensión (Uo/U) .....18/30 kV

Normas de Construcción y ensayo UNE-21123

CEI/IEC-60502

Recomendación UNESA

3305C

DESIGNACIÓN UNE .....RHZ1 18/30 kV

Aislamiento ..... polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta exterior .....Poliofina (Z1)

Característica ecológica.....Cero en halógenos

Tensión nominal .....18/30 kV

TENSIÓN DE PRUEBA .....36.000 V

Sección.....Unipolar 240 mm^2 en Al

Intensidad admisible permanente enterrado a 25ºC (a 1m) ..... 345 A

Densidad máxima de cortocircuito en A/mm2, temperatura inicial 90ºC, final 250ºC y duración cortocircuito en sg. para Al:

Seg.	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0
A/mm^2	294	208	170	132	93

Pantalla..... Corona de alambres de cobre de 16 mm^2

Diámetro exterior .....43 mm

Resistencia a 90ºC .....0,168 Ω/Km

Reactancia a 50 Hz .....0,114 Ω/Km

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

CONDUCTOR AISLADO 18/30 kV - 1x400 mm2 EN ALUMINIO PARA 30 kV

Tensión (Uo/U) ..... 18/30 kV

Normas de Construcción y ensayo UNE-21123
CEI/IEC-60502
Recomendación UNESA
3305B

DESIGNACIÓN UNE ..... RHZ1 18/30 kV

Aislamiento ..... polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta exterior ..... Poliofina (Z1)

Característica ecológica ..... Cero en halógenos

Tensión nominal ..... 18/30 kV

TENSIÓN DE PRUEBA ..... 36.000 V

Sección ..... Unipolar 400 mm^2 en Al

Intensidad admisible permanente enterrado a 25ºC (a 1m) ..... 445 A

Densidad máxima de cortocircuito en A/mm2, temperatura inicial 90ºC, final 250ºC y duración cortocircuito en sg. para Al:

Seg.	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0
A/mm^2	294	208	170	132	93

Pantalla ..... Corona de alambres de cobre de 16 mm^2

Diámetro exterior ..... 48,3 mm

Resistencia a 90ºC ..... 0,105 Ω/Km

Reactancia a 50 Hz ..... 0,106 Ω/Km

CONDUCTOR AISLADO 18/30 kV - 1x500 mm2 EN ALUMINIO PARA 30 kV

Tensión (Uo/U) ..... 18/30 kV

Normas de Construcción y ensayo UNE-21123
CEI/IEC-60502
Recomendación UNESA
3305B

DESIGNACIÓN UNE ..... RHZ1 18/30 kV

Aislamiento ..... polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta exterior ..... Poliofina (Z1)

Característica ecológica ..... Cero en halógenos

Tensión nominal ..... 18/30 kV

TENSIÓN DE PRUEBA ..... 36.000 V

Sección ..... Unipolar 500 mm^2 en Al

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Intensidad admisible permanente:

Intensidad admisible permanente enterrado a 25ºC (a 1m) ..... 505 A

Densidad máxima de cortocircuito en A/mm2, temperatura inicial 90ºC, final 250ºC y duración cortocircuito en sg. para Al:

Seg.	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0
A/mm^2	294	208	170	132	93

Pantalla..... Corona de alambres de cobre de 16 mm^2

Diámetro exterior ..... 51,7 mm

Resistencia a 90ºC ..... 0,084 Ω/Km

Reactancia a 50 Hz ..... 0,102 Ω/Km

CONDUCTOR AISLADO 18/30 KV - 1X630 MM2 EN ALUMINIO PARA 30 KV

Tensión (Uo/U) ..... 18/30 kV

Normas de Construcción y ensayo UNE-21123

CEI/IEC-60502

Recomendación UNESA

3305B

DESIGNACIÓN UNE ..... RHZ1 18/30 kV

Aislamiento ..... polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta exterior ..... Poliofina (Z1)

Característica ecológica..... Cero en halógenos

Tensión nominal ..... 18/30 kV

TENSIÓN DE PRUEBA ..... 36.000 V

Sección..... Unipolar 500 mm^2 en Al

Intensidad admisible permanente:

Intensidad admisible permanente enterrado a 25ºC (a 1m) ..... 575 A

Densidad máxima de cortocircuito en A/mm2, temperatura inicial 90ºC, final 250ºC y duración cortocircuito en sg. para Al:

Seg.	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0
A/mm^2	294	208	170	132	93

Pantalla..... Corona de alambres de cobre de 16 mm^2

Diámetro exterior ..... 53 mm

Resistencia a 90ºC ..... 0,063 Ω/Km

Reactancia a 50 Hz ..... 0,098 Ω/Km

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3.3.1.2 Normas para Cables M.T.

Los cables objeto de esta Especificación deberán ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las normas que se indican a continuación. Estas normas se entenderán en su última edición vigente en el momento del pedido.

UNE 21-022 Conductores de cables aislados. Guía sobre los límites dimensionales de los conductores circulares.

UNE 21-123 Cables de transporte de energía aislados con dieléctri¬cos secos extruídos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV.

UNE 21-143 Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.

UNE 21-170 Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos.

UNE 21-175 Métodos de ensayo eléctricos para los cables eléctri¬cos. Ensayos de descargas parciales.

UNE 21-191 Cálculo de las capacidades de transporte de los cables para regímenes de cargas cíclicos y sobrecarga de emergencia. Factor de capacidad de transporte cíclico para cables de tensiones inferiores o iguales a 18/30 (36) kV.

3.3.1.3 Ensayos para Cables M.T.

Durante la fabricación del cable se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del cable y la calidad de sus componentes.

Los ensayos del mismo se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 21-123, 143, 170 y 175.

Estas Normas dividen los ensayos a realizar en los grupos siguientes:

- Los ensayos individuales se realizarán sobre todo el cable terminado y consiste en:
  - Medida de la resistencia eléctrica del conductor.
  - Ensayo de tensión.
  - Ensayo de descargas parciales.
- Los ensayos especiales se realizarán sobre dos muestras de cada tipo de conductor y diferentes bobinas, que consisten en:
  - Examen del conductor.
  - Verificación de dimensiones.
  - Ensayo de tensión durante 4 horas.
  - Ensayo de alargamiento en caliente.
- Los ensayos tipo no es necesario practicarlos pues se supone que ya han sido realizados por el fabricante antes de su comercialización y se justificarán mediante la entrega de sus protocolos correspondientes.

También se realizarán pruebas del conductor una vez instalado, para lo cual se ejecutarán las que procedan, con la valoración incluida en oferta y aportando los medios necesarios para su realización.

3.3.1.4 Embalaje, Marcado y Envío

Los cables irán embalados en bobinas de madera o metálicas, que deberán llevar una placa metálica con las siguientes inscripciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 23-23A
E-VISADO

- Nombre y marca del fabricante.
- Nº de serie del cable.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Sección del conductor.
- Longitud de la pieza en metros.
- Peso total de la bobina, en kg.
- Indicación, en cada bobina, del origen y destino del cable contenido.
- Nº de Bobina

La distribución de cables en las diferentes bobinas así como las longitudes de los contenidos de las mismas se eligen de forma, que se puedan realizar las diferentes tiradas, sin necesidad de realizar empalmes intermedios.

3.3.1.5 Documentación

Documentación a facilitar con la Oferta

El oferente deberá incluir en su oferta la siguiente documentación además de, lógicamente, las condiciones generales comerciales y plazos de entrega:

- Lista de excepciones y/o matizaciones a la presente Especificación. Las excepciones no incluidas en la lista de excepciones que se solicita no tendrá validez contractual.
- Un ejemplar de las Hojas de Datos debidamente cumplimentadas.
- Folleto descriptivo de los cables ofertados.
- Folleto descriptivo de los terminales ofertados.

Documentación Técnica que debe facilitar el fabricante después de cursado el pedido

El contratista del cable de potencia, terminales y accesorios deberá someter para su aprobación, dentro de las tres (3) primeras semanas a partir de la fecha en que sea cursado el pedido la siguiente información por triplicado:

- Plano certificado de dimensiones generales del cable de potencia, terminales y accesorios incluyendo, pero no limitándose, a lo siguiente:
  - Diámetro exterior de los cables de potencia.
  - Dimensiones de los terminales.
  - Radios mínimos de curvatura de los cables.
  - Pesos de los mismos.
- Instrucciones de almacenamiento en obra, montaje y mantenimiento.
- Plan de fabricación y acopios.
- Certificados de ensayos.
- Protocolos de ensayos de recepción en fábrica.
- Protocolos de ensayo de rutina.
- Protocolos completos de ensayo tipo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Toda la documentación deberá llevar indicación de confirmación de pedido y el número del mismo.

Una vez aprobada la documentación y planos específicos de los equipos, el fabricante deberá enviar a la PROPIEDAD 5 copias en papel y 1 reproducible de cada plano, así como un CD con ficheros DWG de todos los planos.

Toda la documentación se entregará en castellano.

3.4 CONDICIONES TÉCNICAS PARA LOS MATERIALES Y EQUIPAMIENTOS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

3.4.1 NORMAS GENERALES DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

La aparamenta a utilizar en el Centro de Transformación cumplirá en todo, las “Normas de Obligado Cumplimiento” cuya relación aparece en el ANEXO de la INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE RAT 02 del vigente “Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación”.

Se adjunta una copia con listado de estas NORMAS (UNE) de obligado cumplimiento:

RELACIÓN DE NORMAS UNE QUE SE DECLARAN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

UNE 20 004 76 (0) Símbolos literales y gráficos y esquemas utilizados en electrotecnia. Índice alfabético.

UNE 20 004 74 (1) Símbolos literales y gráficos y esquemas utilizados en electrotecnia. Símbolos literales.

UNE 20 004 68 (2) Símbolos literales y gráficos y esquemas utilizados en electrotecnia. Naturaleza de la corriente, sistemas de distribución, modos de conexión y elementos de circuitos.

UNE 20 004 73 (6) Símbolos literales y gráficos y esquemas utilizados en electrotecnia. Centrales generadoras, subestaciones, líneas de transporte y distribución.

UNE 20 099 74 Aparamenta de alta tensión bajo envolvente metálica.

UNE 20 100 80 Seccionadores de corriente alterna para alta tensión y seccionadores de puesta a tierra.

UNE 20 101 81 (1) 1R Transformadores de potencia. Generalidades.

UNE 20 101 81 (2) 1R Transformadores de potencia. Calentamiento.

UNE 20 101 82 (4) 1R Transformadores de potencia. Tomas y conexiones.

UNE 20 101 82 (5) 1R Transformadores de potencia. Aptitud para soportar cortocircuitos.

UNE 20 104 75 Interruptores de corriente alterna para alta tensión.

UNE 20 104 75 1C Interruptores de corriente alterna para alta tensión. Ensayos para la verificación del poder de corte para batería única de condensadores.

UNE 20 104 75 2C Interruptores de corriente alterna para alta tensión. Ensayos para la verificación del poder de corte para líneas en vacío.

UNE 20 104 75 3C Interruptores de corriente alterna para alta tensión. Ensayos para la verificación del poder de corte para cables en vacío.

UNE 20 104 80 4C Interruptores de corriente alterna para alta tensión. Nuevas definiciones, tablas y ensayos.

UNE 20 138 82 Transformadores trifásicos en baño de aceite para distribución en baja tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

UNE 20 141 78 Aparamenta de alta tensión bajo envolvente metálica para tensiones nominales de 72,5 V y superiores.

UNE 20 324 78 1R Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes.

UNE 21 062 80 (1) 1R Coordinación de aislamiento. Términos, definiciones, principios y reglas.

UNE 21 062 80 (2) 1R Coordinación de aislamiento. Guías de aplicación.

UNE 21 087 70 Pararrayos de resistencia variable.

UNE 21 087 81 (1) Pararrayos de resistencia variable. Guía de aplicación.

UNE 21 088 81 (1) Transformadores de medida y protección. Transformadores de intensidad.

UNE 21 088 81 (2) Transformadores de medida y protección. Transformadores de tensión.

UNE 21 110 74 (1) Aisladores de apoyo para interior y exterior de materia cerámica o vidrio destinados a instalaciones de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones y ensayos.

UNE 21 110 83 (2) Dimensiones de los aisladores de apoyo y elementos de aisladores de apoyo de interior y de exterior, para instalaciones de tensión nominal superior a 1.000 V.

UNE 21 308 76 (1) 1R Ensayos de alta tensión. Definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.

UNE 21 308 76 (2) 1R Ensayos de alta tensión. Modalidades de ensayo.

UNE 21 308 77 (3) 1R Ensayos de alta tensión. Dispositivos de medida.

UNE 21 308 81 (4) Ensayos de alta tensión. Guía de aplicación para los dispositivos de medida.

3.4.2 TRANSFORMADORES

3.4.2.1 Condiciones Ambientales

Clima ..... CONTINENTAL
Temperatura mínima .....-5º
Temperatura máxima.....+40º
Humedad relativa máxima 80%
Altitud s/nivel mar ..... Inferior a 1.000 m
Atmósfera ambiente..... No polvorienta y exenta de agentes químicos agresivos
Instalación ..... INTERIOR
Fabricación s/normas ..... MIE RAT 007, CEI 726, UNE 20178

3.4.2.2 Datos Técnicos

Características de servicio:

Frecuencia.....50 Hz
Número de fases 3
Potencia nominal .....5600 kVA
Tensión nominal primaria.....690 V
Tensión nominal secundaria ..... 30.000 V ±2,5 ±5%
Tensión de cortocircuito..... ≈ 11%

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Grupo de conexión ..... Dyn 11
Servicio ..... Continuo
Regulación ..... En vacío
Nivel de ruido ..... <72 dB (A)
Calentamiento ..... 100 K
Del punto mas caliente(CEI/IEC 905) ..... 125 K
Aislamiento ..... F
Grado de protección “trafo” IP-00
Grado de protección con envolvente metálica IP-315

Devanado Secundario:

Tensión nominal toma principal ..... 30.000 V
Número de escalones 5
Tensión de escalón ..... 750 V
Campo de regulación ..... 18,5/31,5 kV
Nivel de aislamiento ..... 36 kV
a) Ensayo impulso tipo rayo ..... 170 kVc
b) Ensayo a frecuencia industr. ..... 70 kVef
Acoplamiento ..... Triángulo
Neutro ..... No accesible

Devanado Primario:

Tensión nominal ..... 690 V
Nivel aislamiento:
Ensayo a frecuencia industrial ..... 3 KVef
Acoplamiento ..... Estrella
Neutro ..... Accesible

Refrigeración

Modo ..... Refrigeración forzada (AF)

3.4.2.3 Características constructivas y Ensayos

CONSTRUCCIÓN Y ENSAYOS SEGÚN NORMATIVA:

Los transformadores objeto de esta Especificación deberán ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las normas que se indican a continuación y que les sean aplicables en tanto en cuanto no se opongan a lo indicado en este pliego.

UNE 20-101 (1) Transformadores de potencia. Generalidades.

UNE 20-101 (2) Transformadores de potencia. Calentamiento.

UNE 20-101 (3) Transformadores de potencia. Niveles de Aislamien¬to y Ensayos Dieléctricos.

UNE 20-101 (4) Transformadores de potencia. Tomas y conexiones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

UNE 20-101 (5) Transformadores de Potencia. Aptitud para soportar cortocircuitos.

UNE 20102 Ensayos de recepción de transformadores de poten¬cia.

UNE 20 305 Evaluación y clasificación térmica del aislamiento eléctrico.

UNE 20 315 Medida de los niveles de ruido de los transformado¬res y reactancias de potencia.

UNE 20 178 Transformadores de potencia de tipo seco.

CEI 216 Ensayos de envejecimiento del aislamiento.

CEI 92-101 Autoextinguibilidad.

CENELEC HD 464.

VIDE 0472 Análisis de resinas.

NI 00.06.10 Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos.

Otras normas de aplicación: CEI 726, CEI 76.1 a 76.5, UNE 21.538 y DIN 42.523.

En el caso de que el fabricante no cumpla las normas que se indican o existan puntos no definidos por éstas, se aplicarán las normas usuales del fabricante, citando en este caso en la oferta las normas utilizadas por el mismo, así como los puntos concretos en que se aplicarán estas normas y su diferencia, con las requeridas, quedando a criterio la PROPIEDAD su aprobación definitiva.

Conexión lado primario:

Situación.....A la vista
Tipo ..... Interior
Cantidad 4

Conexión lado secundario:

Situación.....A la vista
Tipo ..... Interior
Cantidad 3

Equipamiento

– Bornas de toma de tierra
– Sondas térmicas (3) con alarma a cuadro de control y disparo a la bobina del ruptofusible y termómetro digital en control.
– Conexiones para terminal enchufable.
– Envolvente de malla metálica.
– Elementos de elevación y arrastre.
– Ruedas orientables.

Regulación de tensión en vacío

La máquina estará dotada de un conmutador sobre tapa de cuatro posiciones, siendo la posición central la correspondiente a la tensión nominal primaria.

La potencia de la máquina no será inferior a la nominal en cualquier posición del conmutador.

Datos técnicos a definir (Propuesta del contratista)

– Pérdidas en carga y en vacío

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Tensión de cortocircuito
- Rendimiento
- Caídas de tensión
- Sobrecargas admisibles
- Peso
- Croquis con las dimensiones principales.

Pintura y tratamiento superficial

Todas las superficies férricas serán limpiadas de óxido por granallado hasta un grado de casi blancas (grado SA2,5 de ASTM) y tratadas a continuación con una imprimación a base de resina epoxi y cromato o fosfato de zinc, según UNE 20-175-85.

- Toda la tornillería exterior empleada será inoxidable.
- El espesor mínimo aceptable final del transformador será de 60 micras en todos los puntos que se midan.
- Deberá realizarse prueba de adherencia.
- Deberá someterse para aprobación de la PROPIEDAD, el procedimiento de limpieza, preparación y pintura del transformador.

Ensayos

Todos los transformadores serán montados en fábrica y sometidos a los ensayos (presenciados) y comprobaciones que a continuación se especifican.

Ensayos de rutina

- Comprobación de dimensiones y disposición de los diferentes accesorios.
- Ensayo de tensión aplicada.
- Ensayo de tensión inducida.
- Medida de la resistencia de aislamiento de los arrollamientos.
- Ensayo de vacío.
- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de relación de transformación.
- Ensayo de medida de la resistencia de los devanados.
- Ensayo de grupo de conexión y polaridad.
- Medida de descargas parciales.

Ensayos tipo

- Ensayo de impulso.
- Ensayo de calentamiento por el método de cortocircuito, a la potencia nominal.
- Nivel de ruido.

Los ensayos tipo se realizarán independientes, uno a uno.

El fabricante deberá suministrar los protocolos de los ensayos de tipo y especiales que se exigen en la norma CEI-76 o UNE 20101.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

EMBALAJE, MARCADO Y ENVÍO

El fabricante presentará a la PROPIEDAD para su aprobación o comentarios su procedimiento de embalaje, marcado y envío.

Los equipos deberán transportarse hasta el emplazamiento de la obra.

3.4.2.4 Garantías y Penalidades

El fabricante garantiza todo el material objeto el suministro hasta la fecha de la recepción definitiva, contra cualquier defecto de diseño, de material, de fabricación o montaje, que pudiera presentarse a consecuencia de uso normal bajo las condiciones estipuladas en la Especificación Técnica.

La recepción definitiva se efectuará doce meses después de la puesta en servicio de los equipos, siempre y cuando durante este tiempo no se observe ninguna anomalía.

Si se comprobara dentro del período de garantía que algún elemento o dispositivo fuese defectuoso, el fabricante está obligado a repararlo o sustituirlo, dejando nuevamente el material en perfectas condiciones de servicio, por su cuenta y riesgo, y en el plazo más breve posible.

Se establecerá un nuevo período de garantía, igual al primero, para todo elemento reparado o instalado en sustitución del defectuoso, así como para todo el material restante que pudiera resultar afectado.

Si, a pesar de las modificaciones realizadas por el constructor, no se cumplirán los valores garantizados por el mismo, se aplicarán las siguientes penalidades y rechazos:

PÉRDIDAS: Para las pérdidas totales referidas a una temperatura de 75º se estipula una tolerancia de más menos diez por ciento sobre los valores garantizados, siendo rechazado el transformador cuando las pérdidas sobrepasen en más de 25% las garantizadas. Se conviene una prima o penalidad del medio por ciento del precio en fábrica del transformador en el momento de expedición, por cada uno por ciento de falta o exceso sobre la tolerancia con un tope de un 5% sobre la prima.

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN: Se admite una tolerancia de un más menos 0,5% sobre el valor de la relación garantizada. Si esta tolerancia es sobrepasada, quedaría a libre criterio de la Dirección de la Obra, que, el transformador sea o no rechazado.

TENSIÓN DE CORTOCIRCUITO: Se admite una tolerancia de □ 10% sobre el valor garantizado sobre la toma principal. Si esa tolerancia es sobrepasada, quedará al libre criterio de la Dirección de la Obra, la aceptación o rechazo.

CALENTAMIENTO: Los calentamientos indicados anteriormente deben entenderse como límite y no deberán, por tanto, ser sobrepasados. En caso de que esto ocurriera, el transformador sería rechazado.

3.4.2.5 Documentación

Documentación a facilitar con la Oferta

El ofertante deberá presentar en su propuesta, la siguiente información por triplicado:

– Lista de excepciones del presente Pliego. **Las excepciones no incluidas en esta lista de excepciones no tendrán validez contractual.**

– Croquis de dimensiones, incluyendo detalle de las bornas, esfuerzos máximos soportados por las bornas, detalles de anclaje, peso total de la máquina etc.

– Memoria o folleto descriptivo del procedimiento de diseño y fabricación de los transformadores, pintura y de todos los accesorios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Relación de normas y reglamentos en su última edición, que se tendrán en cuenta para la fabricación y ensayos del equipo.
- Lista valorada de los repuestos recomendados para 5 años.
- El ofertante deberá además incluir en su oferta un ejemplar totalmente cumplimentado de las Hojas de Datos Técnicos, **requisito sin el cual la oferta no será tomada en consideración.**

Documentación Técnica que debe facilitar el fabricante después de cursado el pedido

El fabricante de los transformadores deberá someter para su aprobación, dentro de las tres (3) primeras semanas a partir de la fecha en que sea cursado el pedido o télex de adjudicación, la siguiente documentación por triplicado:

- Planos certificados de dimensiones generales de los transformadores y de sus accesorios, incluyendo pero no limitándose, a lo siguiente:
- Dimensiones de los transformadores.
- Detalles de las bornas.
- Pesos.
- Situación de accesorios.
- Listas de materiales.
- Instrucciones de almacenamiento del equipo, montaje y mantenimiento, incluyendo en este último apartado indicación expresa de regulaciones para alarma y disparo de termostatos, etc. y las averías o problemas más usuales (según experiencia del fabricante), su solución y prevención. Este libro de instrucciones será presentado de forma sencilla y didáctica y deberá referirse a todos y cada uno de los distintos componentes del transformador.
- Plan de fabricación y acopios.

Toda la documentación deberá llevar indicación de confirmación de pedido y el número del mismo.

Toda la documentación se entregará en castellano.

3.4.3 CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

3.4.3.1 Características Eléctricas de las Celdas de Media Tensión

CELDAS METÁLICAS MODULARES PARA MEDIA TENSIÓN CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF6

DESCRIPCIÓN GENERAL

La celda modular prevista está formada por un sistema de funciones de protección de “trafo”, puesta tierra, y salida de cables, con reducidas dimensiones para Media Tensión. Cada celda con su conjunto de funciones, dispone de una envolvente metálica que alberga una cuba llena de gas SF6, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

La prefabricación de estos elementos y los ensayos realizados sobre cada celda fabricada, garantizan su funcionamiento en diversas condiciones de temperatura y presión. Su aislamiento integral en SF6 las permite resistir en perfecto estado la polución y reduce la necesidad de mantenimiento, contribuyendo a minimizar los costes de explotación.

El conexionado entre el aparellaje que resuelve las distintas funciones, estará realizado mediante un sistema patentado, simple y fiable; permitiendo configurar diferentes esquemas para los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Centros, protección, seccionamiento, etc. La conexión de los cables de acometida y del transformador deberá ser igualmente rápida y segura.

De toda la documentación deberán entregarse seis copias (6). De los planos se entregará además, un ejemplar reproducible y un CD con ficheros DWG de los mismos.

CARACTERÍSTICAS NOMINALES:

Tensión nominal	30 kV
Número de fases	3
Frecuencia nominal	50 Hz
Intensidad nominal	630 A
Tensión soportada (1 min. 50 Hz)	70 kV
Tensión de impulso entre fases a tierra	170 kV
Máxima intensidad de corta duración (1 s)	20 kA
Capacidad de cierre	50 kA

3.4.3.2 Normas aplicadas

Este sistema de celdas ha sido diseñado para responder a todos los requisitos de las normas nacionales e internacionales y de la Recomendación UNESA 6407:

Normas nacionales: UNE 20 099 UNE 20 801 UNE 20 100 UNE 21 081 UNE 20 104-1 UNE 21 136 UNE 20 135 UNE 21 139 MIE RAT

Normas internacionales: CEI 56 CEI 298 CEI 129 CEI 420 CEI 255 CEI 694 CEI 265-1 CEI 801

3.4.3.3 Características Constructivas

ENVOLVENTE METÁLICA DE LAS CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

Se realiza en chapa blanca de 2 ó 3 mm. de espesor, según la función a desempeñar en la celda.

La calidad es AP02 según norma UNE 36-086 con grado de embutición normal.

DESENGRASE ALCALINO:

Se trata de un desengrase mediante un producto alcalino al que se adicionan productos llamados secuestrantes, que precipitarán las partículas extrañas suspendidas en el líquido, tales como metales libres, cal y magnesio.

Se realiza por inmersión en baño caliente a 95ºC, durante 15 minutos.

Con esta operación se eliminarán las grasas y aceites de la superficie del metal.

Seguidamente se realiza un lavado con agua fría para neutralizar la superficie del metal de los posibles restos alcalino.

FOSFATADO:

Seguido al desengrasado se procede a una fosfatación amorfa, a base de fosfatado de Fe, a una temperatura de 40ºC, durante 10 minutos.

PASIVADO:

Por último, se realiza un pasivado de tipo crónico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

SECADO:

Posteriormente se someten las chapas a un secado a la estufa para quitar la humedad a una temperatura de 100ºC, durante 8 a 10 minutos, evitando de esta forma que queden bolsas de líquido en las piezas.

PINTURA:

La chapa una vez tratada se somete a un recubrimiento plástico de tipo termoendurente, a base de polvo epoxi.

El sistema de aplicación del polvo es por proyección electrostática.

Las chapas una vez revestidas de la capa de polvo son introducidas en el horno de tal manera que la temperatura funda las partículas de polvo, formando a continuación una capa continua y sin poros.

Al cabo de un período la reacción de reticulación conduce a un endurecimiento completo del revestimiento.

La temperatura y el tiempo de cocción son 200º C, y 17 minutos.

El espesor mínimo de recubrimiento es de 40 micras, pero puede oscilar éste de 40 a 60 micras.

El color de la pintura utilizada es “gris medio M-110” según norma UNE 48.103.

BASE:

La rigidez mecánica de la chapa galvanizada garantiza la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base, que soporta todos los elementos que integran la celda. La altura y diseño de esta base permiten el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso.

La parte frontal está pintada e incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la misma, los accesos a los accionamientos de mando y las lámparas los testigos de tensión.

En la parte inferior se encuentran el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

CUBA:

La cuba contiene el interruptor, el embarrado y el gas SF6 se encuentra en su interior a una presión absoluta de 0,3 bares a 20% (salvo para celdas especiales usadas en instalaciones a más de 2.000 metros de altitud).

El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas. Para la comprobación de la presión en su interior, se puede incluir un manómetro visible desde el exterior de la celda.

La cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro.

El embarrado incluido en la cuba está dimensionado para soportar, además de la intensidad nominal, las intensidades térmicas y dinámicas asignadas.

CONEXIÓN:

CONEXIÓN CON CABLES:

Las acometidas de Media Tensión y las salidas a transformador se realizan con cables. Las uniones de estos cables con los pasatapas correspondientes en las celdas deben ejecutarse con

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

terminales enchufables o conexión sencilla (enchufables) o reforzada (atornillables), apantallados.

Las acometidas de las celdas se encuentran en la parte frontal, facilitando las operaciones de conexión de cables y pruebas sobre los mismos.

OPERACIÓN:

FACILITAD DE OPERACIÓN:

En la parte frontal superior de cada celda se dispone de un esquema sinóptico del circuito principal, que contiene los ejes de accionamiento del interruptor-seccionador y seccionador de puesta a tierra. Se incluye también en ese esquema la señalización de posición del interruptor, que está ligada directamente al eje del mismo sin mecanismos intermedios, lo que asegura la máxima fiabilidad.

Función de alimentación por cable:

– Cierre/Apertura del seccionador de puesta a tierra
– Señalización de posición del seccionador

Función de protección con interruptor:

– Cierre/Apertura del seccionador de puesta a tierra
– Cierre/Apertura del interruptor-seccionador
– Señalización de la posición del interruptor

Función de seccionamiento de línea:

– Cierre/Apertura del seccionador de puesta a tierra
– Cierre/Apertura del seccionador
– Señalización de la posición del seccionador

ENCLAVAMIENTOS:

Las celdas disponen de los siguientes enclavamientos:

– El interruptor-seccionador y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente, o solamente este último.
– Con el panel frontal desmontado se enclava la maniobra de aparellaje, pudiéndose maniobrar éste únicamente después de montado dicho panel.

Al desmontarse el panel frontal se impide la colocación de la palanca de maniobra, pero este enclavamiento puede ser anulado por acción voluntaria.

Siempre queda garantizado que para conseguir el acceso al interior de la cubierta metálica se deba conectar previamente el seccionador de puesta a tierra.

Además, es posible bloquear mediante candado la maniobra de aparellaje.

CONDICIONES NORMALES DE SERVICIO:

Las celdas se construyen para su utilización en las siguientes condiciones de servicio según RU 6407 A:

– Altitud máxima..... 1.000 sobre el nivel del mar
– Temperatura ambiente ..... -5º C... +50º C
– Agentes externos ..... Eventual inmersión

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

GRADO DE PROTECCIÓN:

La cuba de gas, además de su condición de hermeticidad para prever una vida del equipo mínima de 30 años sin reposición de gas, tiene un grado de protección IP64 para circuitos principales, IP2X para mandos e IP3X para conexión de cables, según norma UNE-20.324.

COMPARTIMENTO DE MEDIA TENSIÓN:

El armario de distribución es un tanque de chapa de acero de 2 mm., hermético al gas y soldado con cordones de soldadura de acero fino. La alimentación se efectúa a través de los pasatapas de resina colada.

Las cuchillas de distribución son movidas mediante el giro del eje vertical de accionamiento, el cual es introducido en la celda mediante unas bridas de estanqueidad dobles.

Dado que al interior del armario de distribución no se puede ni se debe acceder, los interruptores disponen de un alto margen de seguridad.

Una adición suplementaria de AL203 sirve para absorber los mínimos restos de humedad, así como de la continua regeneración del SF6 después de las maniobras de corte y conexión.

Todas las áreas herméticas (cordones de soldadura, pasatapas, ejes de accionamiento) serán verificados mediante el procedimiento más sensible recomendado, cual es el IEC 56-4 (la sensibilidad 10-8 bar. cm3/s), corresponde a unas pérdidas por fuga de 1 kg. de SF6 en 480.000 años.

ACCIONAMIENTO:

El mecanismo de accionamiento del interruptor principal, así como de la puesta a tierra son accionados por ejes independientes, a través de los cuales es movido el eje principal del interruptor de tres posiciones. Se usan robustos y muy probados componentes de nuestros equipos de distribución convencionales, que están muy sobredimensionados en este caso, garantizando un funcionamiento seguro y sin mantenimiento durante muchos años.

Dado que el corte no es visible, el indicador de posición debe ser fiable. Es por esto por lo que éste está directamente acoplado al eje de accionamiento. Los ejes de accionamiento del interruptor principal como de la puesta a tierra están de tal modo enclavados entre sí que nunca será posible una CONEXIÓN al mismo tiempo de ambos.

INDICADOR DE FUGA DE GAS:

Para controlar el estado de funcionamiento, el equipo se puede equipar con manómetro, el cual verifica la sobrepresión de llenado desde el punto de vista del funcionamiento. Este indicador depende de las condiciones de presión y temperaturas ambientales.

COMPORTAMIENTO BAJO CONDICIONES DE ARCO INTERNO:

A fin de garantizar una protección total a las personas que manipulen dicho equipo, se ha prestado una particular atención en alcanzar un alto grado de seguridad a la hora de evitar la aparición de arcos internos.

Este equipo posee una membrana que abre a tres atmósferas de sobrepresión, canalizando y enfriando los gases para no dañar al operador.

INDICACIÓN DE PRESENCIA DE TENSIÓN:

Para proceder a la comprobación de la presencia de tensión se suministra una unidad capacitiva, enchufable, cableada, cuyo punto de toma de tensión se encuentra en el pasatapas correspondiente. Unas clavijas hembra protegidas contra la corrosión colocadas sobre el frente del compartimento de conexiones, permiten enchufar verificadores de tensión convencionales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3.4.3.4 Embalaje, Marcado y Envío

El fabricante presentará a LA PROPIEDAD para su aprobación o comentarios su procedimiento de embalaje, marcado y envío.

Los equipos deberán transportarse hasta el lugar de la obra.

3.4.3.5 Garantía

El fabricante garantiza todo el material objeto el suministro hasta la fecha de la recepción definitiva, contra cualquier defecto de diseño, de material, de fabricación o montaje, que pudiera presentarse a consecuencia de uso normal bajo las condiciones estipuladas en la Especificación Técnica.

La recepción definitiva se efectuará doce meses después de la puesta en servicio de los equipos, siempre y cuando durante este tiempo no se observe ninguna anomalía.

Si se comprobara dentro del período de garantía que algún elemento o dispositivo fuese defectuoso, el fabricante está obligado a repararlo o sustituirlo, dejando nuevamente el material en perfectas condiciones de servicio, por su cuenta y riesgo, y en el plazo más breve posible.

Se establecerá un nuevo período de garantía, igual al primero, para todo elemento reparado o instalado en sustitución del defectuoso, así como para todo el material restante que pudiera resultar afectado.

3.4.3.6 Documentación

Documentación a facilitar con la Oferta

El suministrador preparará una oferta técnica y una oferta económica, que constituirán documentos separados.

La oferta económica incluirá:

- Precios desglosados para cada una de las partidas que componen el suministro.
- Precios desglosados para cada tipo de celda y lista detallada de los materiales que las componen.
- Lista valorada de repuestos y accesorios recomendados.
- Plazo de entrega de la documentación de proyecto.

Documentación a entregar después de realizado el pedido

El suministrador deberá entregar un proyecto completo, que incluirá, como mínimo:

– Versión definitiva de toda la documentación técnica solicitada para la oferta.
– Planos físicos y de montaje de las celdas.
– Planos de bastidores metálicos y accesorios.
– Listas de materiales definitivas.
– Esquemas desarrollados definitivos de las celdas.
– Esquemas de cableado interno de las celdas.

Toda la documentación definitiva deberá presentarse a la aprobación de la PROPIEDAD previamente al acopio y construcción; deberá llevar indicación de confirmación de pedido y el número del mismo.

De toda la documentación definitiva se entregarán seis (6) copias. De los planos se entregará, además un ejemplar reproducible y un CD con ficheros DWG de los mismos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Toda la documentación se entregará en castellano.

3.4.4 PARARRAYOS – AUTOVÁLVULAS

3.4.4.1 Características Eléctricas

Próximo a las barras de 30 kV del transformador se instalarán tres pararrayos-autoválvulas de las siguientes características eléctricas:

Instalación/tipo	Interior/Zn0
Tensión máxima de servicio entre fases	36 kV
Tensión nominal	45 kV
Frecuencia nominal	50 Hz
Nivel de aislamiento del equipo a proteger	150 kVcr
Intensidad nominal de descarga (8/20□s)	10 kAcr
Sobretensión temporal (TOV a 1 seg)	32.1 kV
Tipo de servicio	continuo
Temperatura ambiente admisible	-40...+40º C

3.4.4.2 Normas

Los pararrayos objeto de esta Especificación, deberán ser diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con las normas que se indican a continuación y que les sean aplicables en tanto no se opongan a lo indicado en esta Especificación. Estas normas se entenderán en su última edición, vigente en el momento del pedido.

UNE 21-087-89 (1) (Concuerda con CEI-99-1/1970) Pararrayos de resistencia variable para redes de corriente alterna.

UNE 21-087-81 (1) 1C (Concuerda con CEI-99-1A/1965) Pararrayos de resistencia variable. Guía de aplicación.

UNE 21-087-89 (1) 2C Pararrayos de resistencia variable. Guía de aplicación.

CEI 99-4-1991 Pararrayos de óxidos metálicos sin descargadores para sistemas de corriente alterna.

ANSI/IEEE C62 Pararrayos de óxidos metálicos para redes de corriente alterna.

UNE 20-509-85 (1) (Concuerda con CISPR 18-1/1982) Características de las líneas y aparamenta de alta tensión, relativas a las perturbaciones radioeléctricas. Descripción del fenómeno.

UNE 20-509-90 (2) (Concuerda con CISPR 18-1/1986) Características de las líneas y aparamenta de alta tensión, relativas a las perturbaciones radioeléctricas. Métodos de medida y procedimiento para establecer los límites.

UNE 20-509-90 (3) (Concuerda con CISPR 18-3/1986) Características de las líneas y aparamenta de alta tensión relativas a las perturbaciones radioeléctricas. Código práctico para minimizar la generación de ruido radioeléctrico.

Reglamento sobre Perturbaciones Radioeléctricas e Interferencias. (Enero 1989).

En el caso de que el fabricante no cumpla las normas que se indican o existan puntos no definidos por éstas, en su oferta deberá indicar las normas usuales que utiliza, los puntos concretos en que se aplicarán estas normas y su diferencia con las requeridas, quedando a criterio de La PROPIEDAD su aprobación definitiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 02723-23A
E-VISADO

3.4.4.3 Características constructivas

Los pararrayos deberán ser del tipo de óxido de zinc. Estarán constituidos por una columna de elementos activos formados por una o varias unidades montadas unas sobre otras y conectadas eléctricamente en serie. Cada unidad de elementos activos estará alojada en una envuelta cilíndrica de porcelana o silicona, herméticamente cerrada y deberá estar provista de un limitador de presión que impida una rotura violenta de la envuelta provocada por un posible defecto del pararrayos.

Los pararrayos deberán suministrarse dispuestos para anclaje a soportes metálicos mediante tornillos, estando éstos excluidos del suministro. También estarán provistos de un terminal de puesta a tierra en la parte inferior de los mismos.

Deberán tener también una placa de características y esquema de conexiones fijada en un lugar visible. La placa deberá ser de acero inoxidable, debiendo inscribirse en ella como mínimo y de forma indeleble las características que se indican a continuación:

– Fabricante.
– Tipo e identificación del pararrayos completo.
– Nº de fabricación.
– Año de fabricación.
– Normas.
– Peso total.
– Tensión más elevada de la red.
– Tensión de operación continua (COV).
– Tensión nominal.
– Frecuencia nominal.
– Corriente de descarga nominal.
– Corriente asignada al limitador de presión en kA eficaces.
– Clase de descarga de la línea.
– Nivel de contaminación soportado por la porcelana.

Todas las piezas exteriores metálicas de naturaleza férrica irán galvanizadas en caliente.

Caso de que el fabricante proponga algún aparato especial para verificación del estado del pararrayos, deberá documentar su propuesta de forma adecuada, así como incluir los accesorios para la realización de las verificaciones.

3.4.4.4 Ensayos

Todos los pararrayos se montarán completamente en fábrica y serán sometidos a los siguientes ensayos, de acuerdo con la norma CEI 99-4:

ENSAYOS TIPO (CEI 99-4 SECC. 7)

Los ensayos de tipo serán los siguientes:

– Ensayo de soportabilidad del aislamiento.
– Ensayos de tensión residual:
– Con impulso de frente escarpado (1/20 □s).
– Con impulso tipo rayo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Con impulso de maniobra.
- Ensayo de soportabilidad de impulso de corriente de larga duración.
- Ensayo en condiciones de servicio.
- Ensayos para determinar la característica tensión a frecuencia industrial frente al tiempo.
- Ensayo del limitador de presión.
- Ensayos de dispositivos de desconexión para los pararrayos.
- Ensayo de polución artificial.
- Ensayo de descargas parciales.
- Ensayo de estanqueidad (si es aplicable).
- Ensayo de medida del nivel de radiointerferencias según norma UNE-20-509.

Estos ensayos podrán ser sustituidos por el correspondiente certificado de ensayo, para pararrayos iguales a los especificados, emitido por un laboratorio de prestigio reconocido.

ENSAYOS DE RUTINA (CEI 99-4 APDO. 8.1)

Los ensayos de rutina a efectuar por el fabricante serán como mínimo:

- Medida de la tensión de referencia.
- Ensayo de la tensión residual.
- Ausencia de descargas parciales y ruido de contactos.
- Ensayo de estanqueidad sobre cada elemento del pararrayos.

ENSAYOS DE RECEPCIÓN (CEI 99-4 APDO. 8.2)

Los siguientes ensayos serán efectuados sobre uno de los pararrayos del pedido:

- Medida de la tensión a frecuencia industrial del pararrayos completo a la corriente de referencia.
- Medida de la tensión residual ante impulso tipo rayo para el pararrayos completo a la corriente de descarga nominal.
- Ensayo de descargas parciales, sometiendo el pararrayos completo a su tensión nominal y después de al menos 10 sg. bajar hasta 1,05 veces la tensión de operación continua (COV).
- Ensayo de estabilidad térmica.
- Ensayo de la medida de la corriente de fuga resistiva a tensión nominal.

3.4.4.5 Embalaje, Marcado y Envío

El fabricante presentará a la PROPIEDAD para su aprobación o comentarios su procedimiento de embalaje, marcado y envío.

Los equipos deberán transportarse el lugar de la obra, con el embalaje apropiado para resistir su almacenamiento a la intemperie durante el período de montaje.

3.4.4.6 Documentación

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A PRESENTAR CON LA OFERTA

El ofertante deberá incluir en su oferta, la siguiente información por triplicado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Lista de excepciones a la presente Especificación, **Las excepciones no incluidas en la lista de excepciones no tendrán validez contractual.**
- Croquis de dimensiones de los pararrayos y contadores de descarga, incluyendo detalle de las bornas, esfuerzos máximos soportados por la borna de línea, detalles de anclaje, detalle de borna de tierra y peso total del aparato.
- Memoria o folleto descriptivo de los pararrayos y de los contadores de descarga ofertados.
- Descripción de los procedimientos de los ensayos requeridos en el punto 7.
- Copia de protocolos de ensayos tipo.
- Relación de normas y reglamentos en su última edición, que se tendrán en cuenta para la fabricación del equipo.
- Lista de referencias.

El ofertante deberá además incluir en su oferta un ejemplar de las Hojas de Datos totalmente cumplimentadas, **requisito sin el cual la oferta no será tomada en consideración.**

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA QUE DEBE FACILITAR EL FABRICANTE DESPUÉS DE CURSADO EL PEDIDO

El suministrador de los pararrayos deberá entregar para someter a su aprobación, dentro de las tres (3) primeras semanas a partir de la fecha en que sea cursado el fax de intención, tres (3) copias de la siguiente información:

- Plano certificado de dimensiones generales de los pararrayos y contadores de descargas incluyendo, pero no limitándose, a lo siguiente:
  - Dimensiones de los pararrayos.
  - Detalle de las bornas de línea y tierra.
  - Esfuerzos máximos soportados por la borna de línea.
  - Detalles de anclaje.
  - Peso total del pararrayos.
- Plano de la placa de características.
- Plano de las placas de identificación.
- Instrucciones de almacenamiento del equipo en obra, montaje y mantenimiento.
- Plan de fabricación y acopios.
- Certificados de ensayos.
- Certificado de calibración del contador de descargas.
- Protocolos de ensayos de recepción en fábrica.
- Protocolos de ensayo de rutina.
- Protocolos completos de ensayo tipo.

De toda la documentación, una vez aprobada por la PROPIEDAD deberán entregarse seis (6) copias. De los planos se entregará además un ejemplar reproducible y un cd con ficheros DWG de los mismos.

Toda la documentación se entregará en castellano.

3.4.4.7 Garantía

El fabricante garantiza todo el material objeto el suministro hasta la fecha de la recepción definitiva, contra cualquier defecto de diseño, de material, de fabricación o montaje, que pudiera

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

presentarse a consecuencia de uso normal bajo las condiciones estipuladas en la Especificación Técnica.

La recepción definitiva se efectuará doce meses después de la puesta en servicio de los equipos siempre y cuando durante este tiempo no se observe ninguna anomalía.

Si se comprobara dentro del período de garantía que algún elemento o dispositivo fuese defectuoso, el fabricante está obligado a repararlo o sustituirlo, dejando nuevamente el material en perfectas condiciones de servicio, por su cuenta y riesgo, y en el plazo más breve posible.

Se establecerá un nuevo período de garantía, igual al primero, para todo elemento reparado o instalado en sustitución del defectuoso, así como para todo el material restante que pudiera resultar afectado.

3.4.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (PAT)

3.4.5.1 Objeto

La presente especificación tiene por objeto definir las características técnicas que se deben de cumplir para el diseño, materiales, montaje y puesta en servicio de la instalación de puesta a tierra de los aerogeneradores y línea de acompañamiento o de enlace, para el Parque Eólico

El suministro y montaje se considera integrado por:

- 4 unidades de Puesta a tierra de aerogenerador.
- 2775 metros de línea de acompañamiento o de enlace de la P.a.T.

3.4.5.2 Reglamentos y Normas

La instalación de puesta a tierra cumplimentará la reglamentación y normativa siguiente, que es de aplicación:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e Instrucciones complementarias. En particular la MI-BT039 “Puestas a tierra”.
- Norma UNE-21017.- Cables de cobre desnudos, semirígidos, para conductores eléctricos.

3.4.5.3 Características de Diseño

SISTEMA DE TIERRAS DEL GENERADOR

Cada aerogenerador dispondrá de un electrodo de puesta a tierra formado por tres anillos concéntricos, uno interior a la torre y otros dos exteriores a la torre, uno de ellos sobre la cimentación y otro en el exterior de ella, de cable de Cu desnudo de 50 mm². El anillo situado sobre la cimentación se localizará a una distancia de 3 metros del exterior de la torre y a una profundidad de 0,5 metros. El anillo perimetral se situará a una distancia de 1 metro del contorno de la cimentación y a una profundidad de 1 metro. Además los tres anillos se unirán por medio de 8 conductores radiales de cable de Cu desnudo de 50 mm². El anillo perimetral se unirá a la armadura de la cimentación en cuatro puntos. Todos estos anillos, junto con el cable de puesta a tierra proveniente del resto de aerogeneradores y los conductores de puesta a tierra que bajan de la estructura y aparamenta del aerogenerador se conectarán en una pletina de puesta a tierra de 50x10 mm² de cobre.

Además los tres anillos se unirán por medio de 8 conductores radiales de cable de Cu desnudo de 50 mm². El anillo perimetral se unirá a la armadura de la cimentación en cuatro puntos. Todos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

estos anillos, junto con el cable de puesta a tierra proveniente del resto de aerogeneradores y los conductores de puesta a tierra que bajan de la estructura y aparamenta del aerogenerador se conectarán en una pletina de puesta a tierra de 50x10 mm² de cobre.

Esta configuración de puesta a tierra se reforzará mediante picas si se superan los límites de tensión de paso y de contacto marcados por la RCE o la resistencia resultante es superior a 10 Ω si se mide conectada al resto del sistema de puesta a tierra.

La unión de cables y el conexionado de las picas se resolverán con soldaduras aluminotérmicas. El sistema de tierras deberá ser confirmado una vez se realicen las medidas de resistividad del terreno.

La línea principal de protección será de 50 mm2, aislada, conectando todos lo elementos metálicos: celdas de M.T; armadura de zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

A la principal de servicio, análoga a la anterior, se conexionarán los neutros de los transformadores y del generador.

SISTEMA DE TIERRAS DEL SISTEMA COLECTOR

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen las líneas de M.T., enlazando cada uno de los aerogeneradores con la Subestación a través de la línea de evacuación; con una longitud aproximada de 2,775 km hasta la SET

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1 x 50 mm2 de sección, enterrado a 1,10 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la S.E.T.

3.4.5.4 Montaje de Puesta a Tierra (PAT)

Para la ejecución del montaje se deberá realizar las siguientes operaciones:

- Suministro y transporte de los materiales a utilizar, hasta el lugar de la obra
- Montaje coordinado con los trabajos de obra civil de las cimentaciones de los aerogeneradores.
- Tendido del anillo con derivaciones a las picas y realización de las soldaduras aluminotérmicas.
- La conexión entre cables subterráneos se resolverá mediante soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión, con el auxilio de moldes en “T” o en “cruz” necesarios, según sus características de utilización. Tanto los cables como los moldes, en el momento del montaje deberán estar libres de impurezas y secos, en evitación de posibles porosidades en las soldaduras.
- Hincado de picas acero-cobre con los accesorios adecuados y conexión con apriete de doble tornillo.
- Colocación de tubos pasacables, a través de la parrilla de la cimentación, previo corte de aquellas por el contratista de la obra civil, si es necesario.
- Tendido de la línea de enlace de tierras con cable de cobre desnudo, se realizará por la misma zanja que la red de media tensión, con soldaduras aluminotérmicas para las derivaciones a cada uno de los aerogeneradores. Se efectuará en coordinación con la apertura de zanjas y con el tendido de los conductores de M.T. y de fibra óptica.

Conviene resaltar que las pletinas de cobre para conexión y verificación montadas sobre aisladores de 7,2 KV, y la red de tierras con cable desnudo, no se posarán ni rozarán directamente sobre la torre u otros elementos metálicos, para evitar la oxidación de aquellos por formación de “par galvánico”. Esta condición se hará extensiva a las conexiones en general, que deberán resolverse mediante terminales en bronce con tornillería galvanizada. La limpieza del

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

cable y de las superficies objeto de P. a T., así como el terminal empleado, deberá formar un conjunto cuya resistencia de contacto eléctrico sea inferior a 2 Ω para el caso de los aerogeneradores.

3.4.5.5 Ensayos y Pruebas

Se comprobará la continuidad de la línea de enlace de tierras, entre el aerogenerador y el centro de seccionamiento.

Se procederá a la comprobación de las soldaduras aluminotérmicas, mediante corte de un muestreo (≈5%) de las mismas para verificar la ausencia de porosidades.

Se verificará, mediante telurómetro, la resistencia de difusión a tierra del sistema general de tierras y de cada C.T. de aerogenerador.

Mediante inyección de 5 A, como mínimo, se procederá a la medición de las tensiones de paso y de contacto, en los puntos de acceso al C.T. de la torre y en la periferia de ésta. Los resultados deberán ser inferiores a los admisibles según los cálculos.

Si los valores obtenidos, no fueran los adecuados, se adoptarán las reformas o ampliaciones necesarias de acuerdo con la Dirección de Obra.

3.5 CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL

Cumplirán lo estipulado en Pliego específico de obra civil.

4 CAPÍTULO CUARTO – CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 ORDEN DE LOS TRABAJOS

El técnico Director de Obra dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras y a la vista de las incidencias que puedan presentarse, introducir las modificaciones y adecuaciones que considere necesarias para la correcta ejecución de las mismas, siempre y cuando los materiales y unidades de obra se ajusten a lo establecido.

4.2 REPLANTEO

El Director de Obra podrá exigir con carácter previo al replanteo, la presentación para su inspección de prototipos o modelos de los materiales a instalar con la finalidad de confrontarlos con los materiales proyectados, así como las certificaciones de calidad que estime conveniente, pudiendo ordenar la realización de cuantas pruebas y ensayos considere necesarios, hasta un máximo del 1% del presupuesto de ejecución material, que serán por cuenta del Contratista adjudicatario de las obras.

El replanteo será una operación minuciosa definiendo, la correcta ubicación de las torres de los aerogeneradores, detallando la situación de las cimentaciones, trazado de las zanjas, redes eléctricas y otras, procediendo a situar las correspondientes señales en cantidad y situación adecuadas, quedando desde dicho momento la responsabilidad del mantenimiento de dichas señales al cargo del Contratista adjudicatario.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

El replanteo deberá realizarse por el Director de Obra en presencia del Contratista adjudicatario de las mismas, acompañado del Técnico encargado de su ejecución y del titular o solicitante de las instalaciones.

De todo lo actuado se levantará acta de replanteo, en la que se hará constar, en su caso, los cambios de los materiales y unidades de obra admitidos, plazos de ejecución y plan de obra y, en general, cuantas incidencias se estimen oportunas. Dicha acta de replanteo será suscrita por el Técnico Director de Obra, por el Contratista adjudicatario y por el titular o solicitante de las instalaciones.

4.3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se realizarán de acuerdo con el Programa de Trabajo, con estricta sujeción a lo establecido en el presente Proyecto, con los materiales y unidades de obra definidos en este Pliego, y previamente aceptados por el Director de la Obra. Su ejecución, en general, se ajustará a lo que se considere buena práctica.

4.3.1 EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN EN CRUCES DE CALZADA Y DE PASO POR ÁREAS DE MANIOBRA

Se instalarán en zanjas de una profundidad de 1,10 m y una anchura de 0,60 m. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón HM-15 de 10 cm., colocando tantos tubos de polietileno de alta densidad, PE.AD., corrugado de doble capa, 200 mm Ø como líneas, rellenándolos a la vez con hormigón formando un dado de 0,40m de profundidad por 0,60m de anchura.

El resto de zanja se rellenará con tierra de excavación debidamente compactada según los criterios ya indicados, previamente a su terminación se tenderán unas cintas de señalización de peligro a 0,70m de la superficie.

INSTALACIÓN DE LOS CONDUCTORES DE M.T.

En las bobinas, que serán de origen y en el conductor, figurarán el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante.

Se realizarán, al menos, ensayos de aislamiento, de propagaciones de llama y agua, verificación dimensional, medida de resistencia eléctrica y control de continuidad una vez instalado.

Cada línea será conductores unipolares agrupados en ternas y en posición de triángulo equilátero para igualar impedancias, atadas por cremalleras de plástico cada metro.

El tendido de conductores se realizará con sumo cuidado, sobre rodillos, evitando roces perjudiciales y tracciones exageradas, no dándose en ellos curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo, con especial atención a los pasos de caminos y entrada-salida a los centros de los aerogeneradores.

Su conexionado y empalmes se realizarán con terminales adecuados al tipo de instalación, características y sección del cable.

Los extremos de los conductores almacenados o en fase de montaje deberán encintarse adecuadamente para evitar la entrada de humedad.

4.4 COMIENZO DE LAS OBRAS

Las obras se iniciarán dentro de los treinta días siguientes a la adjudicación, salvo en caso de que el Contratista indique como resultado el mismo que debe modificar el programa de trabajo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

incluido en su oferta. En este caso una vez aprobado el programa de trabajo, las obras deben iniciarse dentro de los dos días siguientes a la aprobación del programa de trabajo definitivo.

En cualquier caso, serán prioritarias las condiciones del contrato y la coordinación con la obra civil general.

4.5 ENSAYOS Y PRUEBAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Durante el transcurso de las obras el Técnico Director de Obra realizará, entre otras, las siguientes comprobaciones:

- Confrontación de los distintos materiales de los Centros de transformación y de las redes de Media Tensión, tales como, conductores, aparellajes, equipos y otros.
- Verificación de los cruzamientos y trazados de las redes eléctricas subterráneas, comprobando el cumplimiento del régimen mínimo de distancias con otros servicios e instalaciones.
- Medición de las unidades de obra antes de su cerramiento o terminación.
- Comprobación de la instalación y estética general.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la realización de la instalación no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales u obras, en cualquier forma que se realicen, no atenúan las obligaciones a subsanar o reponer que el Contratista contrae si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción.

4.6 ACOPIOS

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de las Obras, sobre el lugar a efectuar dichos acopios.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma que el Ingeniero Director prescriba.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos al ser utilizados como lugares de acopio, serán de absoluta carga para el Contratista, no responsabilizándose la Dirección ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

4.7 DIRECCIÓN E INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Ingeniero Director de las Obras, para el mejor cumplimiento de las funciones de éste. Es decir, facilitará el acceso a todas las unidades de obra en ejecución, tanto en el campo como en talleres y los medios necesarios para efectuar las comprobaciones o ensayos que el Ingeniero Director estime pertinentes.

Todas estas comprobaciones se harán en presencia de un representante legal del Contratista, que éste deberá nombrar antes de dar comienzo a los trabajos y que actuará como tal ante la Dirección de la Obra a todos los efectos a que se le requiera durante la ejecución de los trabajos.

Siempre que para ello sea requerido, el Contratista deberá dar su conformidad a los partes de obra haciendo constar los reparos que pudiera oponer a dichos partes.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar aprobados por el Ingeniero Director de las Obras, sin cuyo requisito no podrían ejecutarse los trabajos correspondientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.8 REPRESENTACIÓN FACULTATIVA DEL CONTRATISTA

La representación facultativa del Contratista en la obra deberá ser a nivel de técnico industrial competente, con conocimientos, experiencia y atribuciones suficientes para poder realizar la instalación bajo las órdenes del Director de Obra.

4.9 OBRAS ACCESORIAS

Será obligación de la Contrata, la ejecución de las obras de recibido de aparatos, aparellaje, cuadros, mecanismos, etc., y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones, cuya liquidación se hará en la forma que se detalla en el capítulo correspondiente.

4.10 DETALLES OMITIDOS

Todos aquellos detalles que por su minuciosidad pueden haberse omitido en este Pliego y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Dirección de las Obras, en tiempo oportuno, y la Contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

4.11 RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las Obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su cuenta y riesgo.

Aún después de la recepción la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección de Obra. El desmontaje o reparación precisa, será de exclusivo cargo de la Contrata. Así mismo, la Contrata se responsabilizará ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras.

5 CAPÍTULO QUINTO – PRUEBAS PARA RECEPCIONES

5.1 CONTROL DE MATERIALES. ENSAYOS

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realice para que ésta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La ejecución de los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales empleados se ordenará por la Dirección de Obra y se realizará a cargo del Contratista.

5.1.1 ENSAYOS PARA REDES DE MEDIA TENSIÓN – MATERIALES

Para recepcionar las instalaciones se realizarán como mínimo las pruebas y ensayos indicados en el Capítulo Tercero, de este Pliego.

5.2 PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción de las obras, una vez terminadas, la Dirección de la Obra, procederá en presencia de los representantes del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas y a las órdenes de la Dirección de la Obra.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio normal y demostrado su perfecto funcionamiento.

5.2.1 Condición Previa al Reconocimiento de las Obras

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

5.2.2 Pruebas de Red de Media Tensión

Durante la obra y una vez finalizada la misma, la Dirección Técnica verificará que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes de Aparellaje y Conductores.

5.2.3 Pruebas de Centros de Transformación y Seccionamiento

5.2.3.1 Celdas de Media Tensión

Las pruebas y ensayos a que han de ser sometidas las celdas de M.T. una vez terminada su fabricación, son los siguientes:

Prueba De Operación Mecánica:

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probarán cinco veces en ambos sentidos.

Prueba De Dispositivos Auxiliares, Hidráulicos, Neumáticos Y Eléctricos

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

Verificación De Cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

Ensayo A Frecuencia Industrial

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial especificada en la columna 4 de la tabla II de la norma UNE-20.099 durante un minuto. El procedimiento de ensayo queda especificado en el punto 24.4 de dicha norma.

Ensayo Dieléctrico De Circuitos Auxiliares Y De Control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con el punto 24.5 de la norma UNE-20.099.

Ensayo A Onda De Choque 1,2/50 µs

Se deberá disponer del protocolo de pruebas realizadas a la tensión (1,2/50 µs) especificada en la columna 2 de la tabla II de la norma UNE-20.099. El procedimiento de ensayo se realizará según lo especificado en el punto 24.3 de dicha norma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

VERIFICACIÓN DEL GRADO DE PROTECCIÓN

El grado de protección será verificado de acuerdo con el punto 30.1 de la norma UNE-20.099.

5.2.3.2 Generales de los Centros de Transformación

- Se medirán la resistencia de difusión a tierra individualmente para cada C.T., debiendo alcanzar un valor Rt ≤ 10 Ω.
- Medición del sistema general único de la red de tierras.
- Medición de las tensiones de paso y de contacto en cada centro.

6 CAPÍTULO SEXTO – MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

6.1 GENERALIDADES

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o, simplemente, por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Presupuesto y se abonarán a los precios señalados en el mismo, o prioritariamente a los que figuren en el contrato con la PROPIEDAD.

En los precios se consideran incluidos:

1) Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
2) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
3) En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
4) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificaciones de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra; los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados.

La medición y abono al Contratista, de obras ejecutadas, deben referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo del Director de Obra. Solamente en casos excepcionales, con autorización de la PROPIEDAD se incluirán obras incompletas y acopios de materiales.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por el Director de Obra y el Contratista siendo de cuenta de este último todos los gastos de materiales y personal que se originen.

6.2 ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas consignadas, en su caso, en el presupuesto, serán de abono íntegro, salvo que en el título de la partida se indique expresamente que es a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible y, en caso contrario, con precios contradictorios.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando hayan sido, completa y satisfactoriamente, ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

podrá exigirse por el Contratista cantidad suplementaria alguna sobre el importe de la partida alzada, a pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

6.3 MEDICIÓN Y ABONO DE LA EXCAVACIÓN

La excavación se medirá por su volumen referido al terreno y no a los productos extraídos.

El precio en m3 de excavación comprende:

- Todas las operaciones necesarias para la ejecución de la excavación, cualquiera que sea la naturaleza del terreno.
- El transporte a vertedero de los productos sobrantes, con independencia de la distancia a que se encuentre y, si es necesario, el extendido o arreglo de los productos vertidos.
- El refino de la superficie de la excavación.
- La limpieza de las calzadas y caminos que hayan resultado ensuciadas por los productos resultantes de la excavación.
- Cuantos medios y obras auxiliares sean precisos, tales como accesos provisionales, entibaciones, desagües, desvío de cauces, extracciones de agua, agotamientos, pasos provisionales, apeos de canalizaciones, protecciones, señales, etc.

No se tendrá en cuenta la profundidad de la excavación cuando no se indique en el precio.

No serán abonables los excesos de excavación que ejecute el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos órdenes de la Dirección de la Obra y perfiles reales del terreno, ni tampoco los desprendimientos.

No obstante, prevalecerán los criterios plasmados en el pliego específico de la Obra civil.

6.4 MEDICIÓN Y ABONO DEL RELLENO

El relleno se medirá y abonará por su volumen, referido al terreno y no a los productos sueltos necesarios.

El precio del m3 de relleno comprende: todas las operaciones necesarias para formar el relleno con los productos indicados, la compactación o consolidación de los mismos, el refino de la superficie, el transporte a vertedero de los productos no utilizados y cuantos medios y obras auxiliares sean necesarios.

No serán abonables los excesos de rellenos ejecutados por el Contratista sobre los volúmenes teóricos deducidos de los planos, órdenes de la Dirección de las Obras y perfiles reales del terreno.

Prevalecerán los criterios indicados en el Pliego de la Obra civil.

6.5 ABONO DE MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES, DE ENSAYOS Y DE DETALLES IMPREVISTOS

No serán de abono independiente:

- Los medios y obras auxiliares indicadas.
- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos hasta un 1% del presupuesto.

6.6 MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS NO INCLUIDAS

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuran en este Proyecto.

Para estas unidades especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio y, si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

7 CAPÍTULO SÉPTIMO – DISPOSICIONES FINALES

7.1 CARÁCTER DE ESTE CONTRATO

Es voluntad de ambas partes contratantes, que una vez aceptados el presente Pliego de Condiciones en sus apartados “A” OBRA CIVIL y “B” ELECTRICIDAD, tenga, respecto a su cumplimiento la misma fuerza y valor que una escritura pública, debidamente otorgada con el reintegro correspondiente a la Hacienda. Tanto la PROPIEDAD, como la Contrata, se reservan la facultad de elevar este documento a escritura pública, en cualquier estado de la obra.

Los impuestos, serán del exclusivo cargo de la Contrata, así como todas las demás contribuciones.

Mayo 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingenieria y Proyectos Innovadores
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 05.
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE

– MEMORIA ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
– PLIEGO DE CONDICIONES ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 05.
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

ÍNDICE. MEMORIA ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1 ANTECEDENTES 7
2 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 7
2.1 OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 8
2.2 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN 9
2.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 9
3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 10
3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 10
3.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 11
3.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 11
3.4 FASES DE LA OBRA 11
3.5 DESCRIPCIÓN PREVENCIONISTA DE LA OBRA 11
3.6 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 12
4 EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA OBRA 13
4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS (DESBROCE, EXCAVACIÓN Y RELLENO) 13
4.2 CIMENTACIONES 13
4.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA 14
4.4 EXTENDIDO DE FIRMES Y PAVIMENTO 14
4.5 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO 14
4.6 OBRAS DE FÁBRICA 14
4.7 EJECUCIÓN DE HINCA HORIZONTAL 15
4.8 MONTAJE DEL AEROGENERADOR 15
4.9 DISPOSICIONES SOBRE EQUIPOS DE TRABAJO 15
4.9.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO 15
4.9.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A DETERMINADOS EQUIPOS DE TRABAJO 17
5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EVITABLES 19
6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES NO EVITABLES 19
6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 19
6.1.1 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO (DESMONTES) 19
6.1.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS 19
6.1.3 EXCAVACIÓN EN TRINCHERAS 20
6.1.4 TERRAPLENADO 20
6.1.5 RELLENOS 21
6.2 CIMENTACIONES 21
6.2.1 EXCAVACIONES 21
6.2.2 JAULA PERNOS 21
6.2.3 ARMADO 22
6.2.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 22
6.2.5 HORMIGONADO 23
6.2.6 OPERACIONES DE SOLDADURA 23
6.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA 23
6.3.1 TRANSPORTE 24
6.3.2 EXTENDIDO Y COMPACTADO 24
6.4 EXTENDIDO DE FIRMES Y PAVIMENTO 24
6.4.1 TRANSPORTE 24
6.4.2 EXTENDIDO Y COMPACTADO 24
6.5 APERTURA DE ZANJAS. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO 25

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

6.5.1 EXCAVACIONES 25
6.5.2 MONTAJE DE TUBERÍAS 25
6.5.3 COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO 26
6.6 OBRAS DE FÁBRICA 26
6.6.1 TRANSPORTE DE PREFABRICADO 26
6.6.2 COLOCACIÓN 26
6.6.3 ENCOFRADO DE ALETAS 26
6.6.4 HORMIGONADO 26
6.7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 26
6.8 CIRCULACIÓN 27
6.9 HINCA HORIZONTAL 27
6.10 MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA 28
6.11 MONTAJE DEL AEROGENERADOR 29
6.12 RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS 29
6.13 RIESGOS DE INCENDIOS 29
6.14 RIESGOS EN TRABAJOS SOBRE GASODUCTOS 29
6.15 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 29
7 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 30
7.1 NORMAS O MEDIDAS DE PREVENCIÓN 30
7.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS 30
7.1.2 CIMENTACIONES 34
7.1.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA 38
7.1.4 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO 39
7.1.5 OBRAS DE FÁBRICA 39
7.1.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 40
7.1.7 MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA 40
7.1.8 MONTAJE/DESMONTAJE AEROGENERADOR 59
7.1.9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 59
7.1.10 PROCESO DE EJECUCIÓN DE HINCAS HORIZONTALES DE TUBERÍA 62
7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 63
7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 67
7.3.1 TRABAJOS EN ALTURA 67
7.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS 67
7.3.3 CIMENTACIONES 68
7.3.4 EXTENDIDO DE ZAHORRA 68
7.3.5 EXTENDIDO DE FIRMES Y PAVIMENTO 68
7.3.6 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO 69
7.3.7 OBRAS DE FÁBRICA 69
7.3.8 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 69
7.3.9 SEÑALIZACIÓN 71
7.3.10 EJECUCIÓN DE HINCA HORIZONTAL 72
7.3.11 MONTAJE DE AEROGENERADOR 72
7.4 FORMACIÓN E INFORMACIÓN 72
7.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 73
8 PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS 73
9 LOCALIZACION DE TRABAJOS INCLUIDOS EN ANEXO II DEL RD1627/97 73
10 SERVICIOS HIGIÉNICOS 74
11 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD 75

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

12 PLANOS 78

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1 ANTECEDENTES

El presente Estudio de Seguridad y Salud forma parte del Proyecto del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal, en la provincia de Teruel.

Las principales características de las obras a las que se hace referencia son las siguientes:

- Presupuesto de Ejecución por Contrata: superior a 450.759 €
- Plazo de ejecución: Superior a 30 días

De acuerdo con el artículo 4.1 del R.D. 1627/1997 y según los parámetros anteriores, se desprende la necesidad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud de cara a evaluar los riesgos existentes y las medidas preventivas adoptadas.

2 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción; se genera la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción. Para ello se establece la necesidad de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analizará el proceso constructivo de la obra concreta y específica que corresponda, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente analizaremos cuáles de estos riesgos se pueden eliminar, cuales no se pueden eliminar pero sí se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir e incluso anular dichos riesgos.

Servirá para que las empresas Contratistas, en su aplicación, elaboren el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con las directrices recogidas en el presente estudio de seguridad, adaptado al desarrollo de las obras y, en especial, al período fijado para su ejecución, analizando, estudiando, desarrollando y complementando las previsiones recogidas en este Estudio.

Así pues, el objetivo básico de este Estudio de Seguridad y Salud es el de establecer las directrices a seguir durante la ejecución de las obras respecto a la prevención de riesgos laborales a fin y efecto de evitar los consecuentes daños laborales dentro de una mejora constante de la calidad y gestión global de la empresa.

Se pretende en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella. Se pretende también, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

1. Estimar la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo. Los procedimientos definitivos del desarrollo de la obra lo realizará la empresa

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Contratista adjudicataria de la obra y por lo tanto los riesgos definitivos quedaran establecidos en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista.

2. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
3. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
4. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
5. Divulgar la prevención decidida para esta obra a través del estudio de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por si misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. Tal y como se recoge en este Estudio de Seguridad y salud, se desea que el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista sea de divulgación plena entre todo el personal de obra.
6. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
7. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
8. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
9. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
10. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

2.1 OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Según los Artículos 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en le presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario deberá realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas por esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deben en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

2.2 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:
   a) la utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización
   b) los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello
2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

2.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Son las siguientes:

1. Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
2. Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 4937
JOSE LUIS SOLER TEJEDA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

3. Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
4. Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
5. Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
6. Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y Salud: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
7. Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, en el apartado: "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
8. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
9. Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Plan de seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.
10. Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
11. A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra objeto del presente estudio consiste en la construcción y montaje del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal, en la provincia de Teruel.

El Parque MG Eólico Valdenebro consta de 2 aerogeneradores de 4000 kW. Estos aerogeneradores se conectan a sus correspondientes centros de transformación de 0,72/30 kV, teniendo en cuenta que cada centro agrupa 1 aerogenerador y va instalado en la torre del mismo. Los centros de transformación se interconexionarán por medio de líneas subterráneas de 30 kV. Estas líneas discurrirán, en su mayor parte, por zanjas construidas en los laterales de los viales del parque.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Las líneas subterráneas de 30 kV se conectarán a la Subestación en unas celdas de llegada instaladas en el edificio de obra civil, y desde este punto, se realiza la interconexión con el transformador de potencia.

Como complemento a la infraestructura eólica se dispondrá de torres de medición que se conectarán, junto a los aerogeneradores, al centro de control de la SET.

La construcción y montaje comprende las siguientes actividades que se citan de acuerdo con la secuencia de ejecución:

- Apertura y construcción de los caminos de acceso al emplazamiento y a cada uno de los aerogeneradores.
- Construcción de las plataformas de montaje para cada uno de los aerogeneradores.
- Excavación, armado y hormigonado de las cimentaciones de cada uno de los aerogeneradores.
- Apertura de la zanja de cables y realización de arquetas.
- Tendido de cables de media tensión y fibra óptica y tapado de la zanja.
- Suministro, montaje y puesta en marcha de los aerogeneradores

3.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El presupuesto de ejecución por contrata es el indicado en el documento de Presupuesto del presente proyecto.

El plazo de ejecución previsto es de 6 meses.

Se prevé un número de trabajadores máximo, trabajando simultáneamente, de 20 personas.

3.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Existen interferencias con:

- Cauces e infraestructuras hidráulicas. Cruce de zanjas bajo los cauces
- Líneas de alta tensión. Cruce de zanjas de media tensión bajo las líneas
- Carreteras. Camino de acceso al parque y cruce de zanja bajo carretera

Las interferencias con los servicios afectados se describen en el punto 6 de la memoria y en los planos correspondientes.

3.4 FASES DE LA OBRA

Dadas las características de la obra y el tiempo de ejecución, se considera que la obra se realiza en una única fase.

3.5 DESCRIPCIÓN PREVENCIONISTA DE LA OBRA

Teniendo en cuenta las características del proyecto de construcción, las unidades de obra en las que se debe centrar la mayor atención, desde un punto de vista de prevención de riesgos laborales, son las siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

a) Movimiento de tierras.
b) Cimentaciones
c) Extendido de zahorra.
d) Apertura de zanja. Colocación de cable.
e) Obras de fábrica.
f) Instalaciones eléctricas.
g) Señalización.
h) Ejecución de hinca horizontal.
i) Suministro, montaje y puesta en marcha Aerogenerador

Cabe aclarar que en este Proyecto no se van a tratar posteriores actuaciones que se llevarán a cabo, como una subestación eléctrica o líneas de evacuación eléctrica, ya que, si bien están relacionadas con los elementos objeto de este Proyecto, no conciernen al mismo.

3.6 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las unidades constructivas en que se desglosa la obra son las siguientes:

A.- MOVIMIENTO DE TIERRAS
- a.1. Excavaciones a cielo abierto (desmontes)
- a.2. Excavaciones en zanjas
- a.3. Excavaciones en trincheras
- a.4. Terraplenado
- a.5. Rellenos

B.- CIMENTACIONES
- b.1. Excavación y relleno
- b.2. Colocación Jaula pernos
- b.3. Ferrallado
- b.4. Encofrado
- b.5. Hormigonado

C.- EXTENDIDO DE ZAHORRA
- c.1. Transporte
- c.2. Extensión y compactación

D.- APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO
- d.1. Excavación
- d.2. Montaje de tuberías
- d.3. Colocación del cable
- d.4. Relleno y compactación

E.- OBRAS DE FÁBRICA
- e.1. Transporte

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
E-VISADO

e.2. Colocación

e.3. Encofrado de aletas

e.4. Hormigonado

F.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

G.- SEÑALIZACIÓN

H.- EJECUCIÓN DE HINCA HORIZONTAL

I.-MONTAJE DEL NUEVO AEROGENERADOR.

i.1. Descarga y acopio de componentes

i.2. Montaje mecánico

i.3. Montaje eléctrico

i.4. Pruebas y puesta en marcha

4 EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA OBRA

Se entenderá como equipo de trabajo, la maquinaria, aparatos, instrumentos o instalaciones utilizadas en la ejecución de las unidades constructivas que componen la obra.

4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS (DESBROCE, EXCAVACIÓN Y RELLENO)

Esta unidad de obra comprende toda la maquinaria necesaria para la realización de los trabajos de desbroce, excavaciones a cielo abierto y en zanja, así como el relleno y compactado de tierras.

Los equipos de trabajo que se consideran son:

a) Equipo de desbroce (Bulldozer).
b) Equipos de excavación y carga (Palas cargadoras, mototraillas).
c) Equipos de excavación en posición fija (Excavadoras hidráulicas).
d) Equipos de acarreo (camiones, dumpers, etc.).
e) Equipo de nivelación (Motoniveladora).
f) Equipo de compactación (Rodillos, compactadores, camión con tanque para agua).

4.2 CIMENTACIONES

Se estima en esta unidad de obra los equipos y medios auxiliares necesarios para la realización de las cimentaciones.

Comprende los trabajos relativos a la ejecución de zapatas. Los equipos de trabajo considerados son:

a) Equipo de excavación y carga (Retroexcavadora, minicargadora, camión basculante).
b) Equipo de ferralla (Dobladora mecánica, oxicorte, etc.)
c) Equipo de encofrado (encofrados, etc.)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

d) Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibradores).
e) Andamios, plataformas y escaleras
f) Grúa o camión grúa para trabajos auxiliares y colocación de jaula de pernos

4.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA

Se estima en esta unidad de obra como equipo de trabajo, la maquinaria necesaria para la extensión y posterior compactación de zahorras.

La relación de equipos de trabajo considerada es la siguiente:

a) Equipo de nivelación (Motoniveladora).
b) Equipo de compactación (Rodillo, compactadores, camión con tanque de agua).
c) Equipo de puesta en obra (camión con caja basculante, compactador de carga estática).

4.4 EXTENDIDO DE FIRMES Y PAVIMENTO

Se estima en esta unidad de obra como equipo de trabajo, la maquinaria necesaria para la extensión, compactación y fresado del pavimento bituminoso (aglomerado).

La relación de equipos de trabajo considerada es la siguiente:

a) Extendedora de aglomerado asfáltico
b) Compactador de neumáticos
c) Rodillo vibrante autopropulsado
d) Camión basculante
e) Fresadora
f) Barredora mecánica

4.5 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

Se considera como equipo de trabajo toda maquinaria o instrumento necesario para la ejecución de la apertura de la zanja paralela a los viales para su posterior relleno con arena y colocación de cable eléctrico. Conviene aclarar que en los tramos protegidos, las conducciones se embeben dentro de unos tubos de PVC de 160 mm de diámetro, colocándose en un lecho de hormigón HM-20.

La relación de equipos de trabajo es la siguiente:

a) Equipo de excavación y carga (retroexcadura, camión …)
b) Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibadores)
c) Equipo de relleno
d) Equipo de colocación de cable
e) Equipo de montaje de tubería
f) Medios

4.6 OBRAS DE FÁBRICA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Se estiman en esta unidad de obra los equipos y medios auxiliares para la realización del drenaje transversal.

Son los siguientes:

a) Equipo de excavación, carga y acarreo (retroexcavadora hidráulica, pala cargadora, camiones, dumpers).
b) Equipo de encofrado (encofrado,…).
c) Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibradores).

4.7 EJECUCIÓN DE HINCA HORIZONTAL

Se estiman en esta unidad de obra los equipos y medios auxiliares para la realización de la hinca horizontal de tuberías.

Son los siguientes:

a) Hincadora o microtuneladora.

4.8 MONTAJE DEL AEROGENERADOR

Se estima en esta unidad de obra como equipo de trabajo, la maquinaria necesaria para el montaje del nuevo aerogenerador.

La relación de equipos de trabajo considerada es la siguiente:

a) Herramienta manual, incluso asistida eléctrica o hidráulicamente.
b) Medios de elevación principales. (Grúa principal y grúa de retenida).
c) Medios motorizados auxiliares. (Manipuladoras telescópicas, plataformas de trabajo)
d) Camiones de transporte. (Normales y especiales)

4.9 DISPOSICIONES SOBRE EQUIPOS DE TRABAJO

4.9.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

1. Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.

   Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

   El operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.

Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.

2. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

   Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.

3. Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

   Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de los que se trate.

   Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.

4. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

5. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

6. Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 centímetros, o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.

7. En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas.

8. Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

   Los resguardos y los dispositivos de protección:

   a) Serán de fabricación sólida y resistente.
   b) No ocasionarán riesgos suplementarios.
   c) No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.
   d) Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

e) No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.

f) Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o sustitución de las herramientas, y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.

9. Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.
10. Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.
11. Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.
12. Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.
13. El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.
14. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados, tales como cabinas u otros.
15. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.
16. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.
17. Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones y dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.
18. Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.
19. Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.

4.9.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A DETERMINADOS EQUIPOS DE TRABAJO

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo móviles, ya sean automotores o no:

1. Los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados deberán adaptarse de manera que se reduzcan los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Entre estos riesgos deberán incluirse los de contacto de los trabajadores con ruedas y orugas y de aprisionamiento por las mismas.

2. Cuando el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre un equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques pueda ocasionar riesgos específicos, dicho equipo deberá ser equipado o adaptado de modo que se impida dicho bloqueo.

   Cuando no se pueda impedir el bloqueo deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar las consecuencias perjudiciales para los trabajadores.

3. Deberán preverse medios de fijación de los elementos de transmisión de energía entre equipos de trabajo móviles cuando exista el riesgo de que dichos elementos se atasquen o deterioren al arrastrarse por el suelo.

4. En los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados se deberán limitar, en las condiciones efectivas de uso, los riesgos provocados por una inclinación o por un vuelco del equipo de trabajo, mediante cualquiera de las siguientes medidas:

   a) Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.

   b) Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.

   c) Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente.

   Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo.

   No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposible la inclinación o el vuelco del equipo de trabajo.

   Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, deberá instalarse un sistema de retención del trabajador o trabajadores transportados.

5. Los equipos de trabajo móviles automotores cuyo desplazamiento pueda ocasionar riesgos para los trabajadores deberán reunir las siguientes condiciones:

   a) Deberán contar con los medios que permitan evitar una puesta en marcha no autorizada.

   b) Deberán contar con los medios adecuados que reduzcan las consecuencias de una posible colisión en caso de movimiento simultáneo de varios equipos de trabajo que rueden sobre raíles.

   c) Deberán contar con un dispositivo de frenado y parada; en la medida en que lo exija la seguridad, un dispositivo de emergencia accionado por medio de mandos fácilmente accesibles o por sistemas automáticos deberá permitir el frenado y la parada en caso de que falle el dispositivo principal.

   d) Deberán contar con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad cuando el campo directo de visión del conductor sea insuficiente para garantizar la seguridad.

   e) Si entrañan riesgos de incendio, por ellos mismos o debido a sus remolques o cargas, que puedan poner en peligro a los trabajadores, deberán contar con dispositivos apropiados de lucha contra incendios, excepto cuando el lugar de utilización esté equipado con ellos en puntos suficientemente cercanos.

6. Los equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EVITABLES

No existen riesgos laborales evitables que se presentan en la obra.

6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES NO EVITABLES

6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.1.1 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO (DESMONTES)

Los desmontes previstos en el proyecto son de poca entidad, siendo todos los materiales a desmontar excavables por medios mecánicos normales. Todos los materiales se consideran suficientemente estables.

- Riesgos más frecuentes:
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria o por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos).
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación, o por no emplear el talud adecuado.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafos, árboles con raíces al descubierto o desplomados).
  - Atropellos, atrapamientos y colisiones por maquinaria y vehículos.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caídas en altura (al subir o bajar de la máquina).
  - Vuelcos en las maniobras de carga y descarga.
  - Polvo ambiental.
  - Desprendimiento de taludes y desplome de árboles sobre la máquina.
  - Vibraciones.
  - Ruido.
  - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
  - Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (bajas y altas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
  - Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.
  - Problemas de circulación interna (enbarramientos) debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación).
  - Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras atrapamientos, etc.).

6.1.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS

- Riesgos más frecuentes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Vuelco de los cortes laterales de una zanja por:
  - Cargas ocultas tras el corte
  - Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras
  - Prolongada apertura
  - Taludes inadecuados
- Caídas de personal al entrar y salir
- Caída de personas al interior de la zanja, al caminar en las proximidades.
- Golpes por la maquinaria
- Atrapamientos por la maquinaria
- Caída de la maquinaria a la zanja
- Inundación
- Interferencias por conducciones enterradas

6.1.3 EXCAVACIÓN EN TRINCHERAS

- Riesgos más frecuentes:
  - Vuelvo en maniobras de carga y descarga
  - Atropellos, atrapamiento y colisiones por maquinaria y vehículos.
  - Caída de personas al mismo nivel
  - Caídas en altura (al subir o bajar de la máquina)
  - Polvo ambiental.
  - Vibradores, ruido.
  - Desprendimiento de tierras.
  - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
  - Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (bajas y altas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
  - Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).

6.1.4 TERRAPLENADO

- Riesgos más frecuentes:
  - Vuelcos en las maniobras de carga y descarga
  - Atropellos, atrapamientos y colisiones por maquinaria y vehículos
  - Caídas al subir o bajar de la máquina
  - Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas)
  - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, polvo, etc).
  - Vibraciones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 037
JOSE LUIS OTELLERO MEDINA
VISADO Nº 723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamiento, etc)
- Interferencias entre vehículos

6.1.5 RELLENOS

- Riesgos más frecuentes:
  - Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos)
  - Caída de material de las cajas de los vehículos sobre el personal de la obra.
  - Caídas de personal desde los vehículos en marcha
  - Atropellos del personal en maniobras de vehículos
  - Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones en marcha atrás.
  - Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo
  - Vibraciones sobre las personas
  - Polvo ambiental
  - Ruido puntual y ambiental
  - Golpes por los compactadores (pisones, rulos)

6.2 CIMENTACIONES

En la ejecución de las cimentaciones se distinguen las siguientes unidades constructivas, y con los riesgos que en cada una se destacan:

6.2.1 EXCAVACIONES

Se aplican las prescripciones comentadas con anterioridad en la unidad constructiva Movimiento de tierras.

6.2.2 JAULA PERNOS

- Riesgos más frecuentes:
  - Desplome de pernos
  - Golpes en las manos,
  - Caídas del personal a distinto nivel (trabajos en altura)
  - Vuelco de los paquetes de pernos, durante las maniobras de izado.
  - Caídas de trabajadores al andar por el borde
  - Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
  - Golpes en general por objetos
  - Golpes por caída de objetos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío calor o humedad intensa)
- Caídas del andamio por falta de estabilidad o exceso de acopio de materiales en la plataforma de trabajo.
- Caídas de materiales desde el andamio o la escalera.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Derivados de usos inadecuados o de los montajes peligrosos.
- Los derivados de padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

6.2.3 ARMADO

- Riesgos más frecuentes:
  - Cortes y heridas en manos, piernas y pies, por manejo de redondos de acero
  - Caídas a distinto nivel
  - Aplastamientos de manos o pies en operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla
  - Tropiezos y torceduras al caminar entre las parrillas, o sobre ferralla en fase de montaje
  - Caída de armaduras montadas durante su transporte
  - Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes
  - Sobreesfuerzos
  - Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado

6.2.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

- Riesgos más frecuentes:
  - Desplome de taludes
  - Desprendimientos por el mal apilado del encofrado, (acopios, transporte a gancho)
  - Golpes en las manos, (al clavos puntas, manejo encofrado, etc)
  - Caídas del personal a distinto nivel
  - Vuelco de los paquetes de paneles del encofrado, durante las maniobras de izado.
  - Caída de tableros o piezas de madera a niveles inferiores al encofrar o desencofrar.
  - Caídas de trabajadores al andar por el borde o huecos del encofrado
  - Cortes al utilizar la mesa de sierra circular o en la manipulación de los paneles.
  - Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
  - Golpes en general por objetos
  - Pisadas sobre objetos punzantes
  - Golpes por caída de objetos
  - Electrocución por anulación de tomas de tierra de máquinas eléctricas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 23-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío calor o humedad intensa)

6.2.5 HORMIGONADO

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas de personas y objetos al mismo nivel
  - Caídas de personas u objetos a distinto nivel
  - Golpes, cortes, atrapamientos, proyecciones y sobreesfuerzos.
  - Contacto con corriente eléctrica. Electrocución
  - Rotura o reventón de encofrados
  - Pisadas sobre objetos punzantes
  - Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados
  - Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias metereológicas adversas
  - Dermatitis por cementos (contactos con el hormigón)
  - Exposición a ruido y vibraciones por manejo de agujas vibrantes
  - Salpicaduras de hormigón
  - Atrapamientos y ruido ambiental

6.2.6 OPERACIONES DE SOLDADURA

En diversas fases de la obra, serán frecuentes operaciones de soldadura (barandillas, etc.) debido a las características de la misma; el tipo de soldadura a emplear será oxiacetilénica.

- Riesgos más frecuentes:
  - Caída desde altura
  - Caída al mismo nivel
  - Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
  - Quemaduras
  - Explosión
  - Incendio
  - Heridas en los ojos por cuerpos extraños

6.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

6.3.1 TRANSPORTE

El transporte de la zahorra desde el lugar donde se toma al lugar de colocación se realizará mediante camiones.

- Riesgos más frecuentes:
  - Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida)
  - Choque contra otros vehículos (entrada, circulación interna y salida)
  - Vuelco del camión (blandones, fallo de cortes y de taludes)
  - Vuelco por desplazamiento de carga
  - Caídas (al subir o bajar de la caja)
  - Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas)

6.3.2 EXTENDIDO Y COMPACTADO

Son de aplicación las normas y recomendaciones propias de los trabajos con máquinas extendedoras y compactadoras.

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas de personal tanto desde las máquinas como al mismo nivel
  - Sobreesfuerzos
  - Atropello durante el acoplamiento de los camiones de transporte con la extendedora.

6.4 EXTENDIDO DE FIRMES Y PAVIMENTO

6.4.1 TRANSPORTE

El transporte de la mezcla bituminosa (aglomerado) desde el lugar donde se toma al lugar de colocación se realizará mediante camiones.

- Riesgos más frecuentes:
  - Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida)
  - Choque contra otros vehículos (entrada, circulación interna y salida)
  - Vuelco del camión (blandones, fallo de cortes y de taludes)
  - Vuelco por desplazamiento de carga
  - Caídas (al subir o bajar de la caja)
  - Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas)

6.4.2 EXTENDIDO Y COMPACTADO

Son de aplicación las normas y recomendaciones propias de los trabajos con máquinas extendedoras de mezclas bituminosas, compactadoras de neumáticos y barredoras mecánicas.

- Riesgos más frecuentes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Caídas de personal tanto desde las máquinas como al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Los derivados de los trabajos realizados a altas temperaturas (suelo calientes + radiación solar + vapor).
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico, (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Proyección de objetos
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.
- Atropello durante las maniobras de barrido.
- Atropellos por circulación de vehículos en carril lateral.
- Incendios
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Ambiente pulvígeno
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos

6.5 APERTURA DE ZANJAS. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

6.5.1 EXCAVACIONES

Los riesgos más frecuentes para esta unidad de obra ya han sido comentados con anterioridad en los puntos 6.1 y 6.1.2.

6.5.2 MONTAJE DE TUBERÍAS

La tubería proyectada en general que para esta obra se refiere a tramos protegidos tanto en cruces con vial como en áreas de maniobra o con vial paralelo.

- Riesgos más frecuentes:
  - Golpes en manos, pies y cabeza.
  - Erosiones y contusiones en manipulación.
  - Golpes a las personas por el transporte en suspensión de piezas.
  - Vuelvo o desplome de tuberías.
  - Cortes por manejo de máquinas – herramientas.
  - Aplastamientos de manos o pies al recibir las tuberías.
  - Caídas de personal a distinto nivel.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Atrapamientos entre objetos (montaje de junta entre tubos).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLE [illegible]
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

6.5.3 Colocación de cable eléctrico

Dado que la colocación del cable se realizará sin tensión, los únicos riesgos existentes serán similares a los anteriores, por lo que no se comentará nada al respecto.

6.6 Obras de fábrica

6.6.1 Transporte de prefabricado

Los riesgos más frecuentes en los aspectos relativos al transporte ya han sido expuestos con anterioridad, por lo que no se abunda más sobre ellos.

6.6.2 Colocación

- Riesgos más frecuentes:
  - Golpes en manos, pies y cabeza.
  - Erosiones y contusiones en la manipulación.
  - Cortes por manejo de máquinas y herramientas.
  - Caídas de personal a distinto nivel
  - Caídas de personal al mismo nivel.
  - Atrapamientos entre objetos.

6.6.3 Encofrado de aletas

Los riesgos del encofrado más frecuentes ya han sido comentados con anterioridad.

6.6.4 Hormigonado

Al igual que en el punto anterior, los riesgos más frecuentes han sido ya comentados con anterioridad.

6.7 Instalaciones eléctricas

- Riesgos más frecuentes:
  - Contactos accidentales con partes en tensión
  - Los derivados de la circulación de herramientas manuales
  - Lesiones por sobreesfuerzos realizados
  - Contusiones por choques con partes salientes
  - En las pruebas de conexionado o puesta en servicio de las instalaciones:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- electrificación o quemaduras
- circulación de los grupos de circulación durante la entrada en servicio
- incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica

6.8 CIRCULACIÓN

En esta unidad de obra se contempla la circulación de las zanjas.

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas del personal al mismo o a distinto nivel.
  - Caídas de objetos desde altura sobre las personas.
  - Golpes en manos, pies y cabeza.
  - Erosivos y contusiones en la circulación de las herramientas.
  - Cortes por manejo de máquinas, herramientas.

6.9 HINCA HORIZONTAL

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas al mismo y a distinto nivel
  - Caídas de equipos y herramientas durante su manipulación.
  - Aplastamientos
  - Golpes con/contra objetos, máquinas, herramientas
  - Atropellos y/o atrapamientos con maquinaria móvil o elementos mecánicos en movimiento.
  - Vuelcos y deslizamientos de materiales.
  - Contactos eléctricos directos o indirectos.
  - Desprendimiento de materiales desde los bordes de la excavación
  - Atropellos por maquinaria, vehículos
  - Sobreesfuerzos
- Riesgos derivados de la hinca
  - Salpicaduras de restos de combustible
  - Salpicaduras de hormigón del relleno
  - Zona de posicionamiento y empuje inestable, irregular
  - Riesgos propios del terreno en el que se actúa o los derivados del diseño de la obra.

- Riesgos por la propia maquinaria de hinca
  - Quemaduras por elementos calientes de los motores
  - Golpes o atrapamiento de la máquina en su radio de acción
  - Nivel sonoro elevado por el uso de maquinaria y equipos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Nivel bajo de iluminación
- Sustancias nocivas o tóxicas
- Caída de cargas durante el izado
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Aplastamientos
- Cortes, golpes y heridas durante la manipulación de herramientas, materiales y equipos.
- Atropellos y/o atrapamientos con maquinaria móvil o elementos mecánicos en movimiento.
- Atrapamientos con materiales.
- Contactos directos por manipulación de elementos eléctricos en tensión
- Contactos eléctricos indirectos por equipos de trabajo alimentados eléctricamente
- Sobreesfuerzos
- Vuelco de grúas y/o desplome de alguno de sus elementos.
- Los derivados del uso de equipos de soldadura.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Contactos térmicos
- Explosiones.
- Nivel sonoro elevado por el uso de maquinaria y equipos
- Bajo nivel de iluminación.
- Atropellos y caídas de material durante el suministro de material al tajo.

6.10 MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Medios auxiliares

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas de personas al mismo nivel o distinto nivel
  - Caídas por fallo estructural del medio auxiliar
  - Caída de objetos desde altura sobre las personas
  - Sobreesfuerzos durante el montaje o desmontaje
  - Atrapamiento entre objetos
  - Vuelco del medio auxiliar por viento o falta de arriostramiento
  - Rotura por fatiga o sobrecarga del material
  - Caída por mal anclaje
  - Maquinaria de obra

- Riesgos más frecuentes:
  - Contactos con la energía eléctrica
  - Golpes por objetos o elementos de las máquinas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas
- Circulación de atmósferas tóxicas

6.11 MONTAJE DEL AEROGENERADOR

- Riesgos más frecuentes:
  - Caída de Cargas suspendidas
  - Atropellos, atrapamientos y colisiones por maquinaria y vehículos.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caídas en altura
  - Vibraciones.
  - Ruido.
  - Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (bajas y altas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
  - Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras atrapamientos, etc.).
  - Caídas de personal al entrar y salir
  - Golpes por la maquinaria

6.12 RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS

- Riesgos más frecuentes:
  - Rayos
  - Influencia de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas de alta tensión
  - Corrientes erráticas y circulación estática

6.13 RIESGOS DE INCENDIOS

- En almacenes, vehículos y maquinaria

6.14 RIESGOS EN TRABAJOS SOBRE GASODUCTOS

- Rotura de la tubería

6.15 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Pueden producirse por circulación en terrenos colindantes, cortes de suministro de agua o de fluido eléctrico, o bien por polvo contaminante.

Habrá riesgos derivados de la circulación de vehículos por el entorno de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

7 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

7.1 NORMAS O MEDIDAS DE PREVENCIÓN

7.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. Desbroce y explanación de tierras
   - Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio del desbroce y excavación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
   - El frente de excavación no sobrepasará en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
   - La maleza debe eliminarse mediante siega. Se prohíbe recurrir al fuego.
   - Eliminar los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte del terreno.
   - Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
   - Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.
   - Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.
   - Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.
   - Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 m del borde de excavación, para evitar sobrecargas y vuelcos.
   - Se eliminarán todos los bordes del frente de excavación que puedan resultar peligrosos.
   - El frente será inspeccionado por el encargado, al inicio o final, para señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio o final de nuevas tareas.
   - El saneo de tierras se realizará sujeto con cinturón a un punto fijo seguro.
   - Señal con una línea blanca a distancia mínima de 2 m del borde de excavación.
   - Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder personas, se protegerán con una barandilla de 90 cm de altura, listón y rodapié, a dos metros de distancia.
   - El acceso a aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación, se realizará con cinturón de seguridad.

2. Excavación de zanjas
   - La zona de zanja abierta estará protegida mediante redes de nylon, malla 5 x 5 y/o barandillas autoportantes en cadena tipo “ayuntamiento”, ubicadas a 2 m del borde superior del corte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, (mínimo 3 tablones de 7 cm de grosor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm, de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Se dispondrán sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m en borde de la zanja, y estarán ancladas firmemente al borde superior de coronación.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con cinturón de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que caigan en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de cinta balizadora, o bien, se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican, para prevenir las posibles caídas en su interior, especialmente durante los descansos.
- En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.
- En presencia de riesgo de vuelco o deslizamiento de un talud límite de una zanja se dará la orden de desalojo inmediato y se acordonará la zona en prevención de accidentes.

3. Terraplenado

- El personal cualificado, redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria que presentará al Jefe de Obra.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Si se produje un contacto entre líneas eléctricas y la maquinaría, con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, el unísono, la máquina y el terreno.

- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas, serán acordonadas a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.
- Antes de abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- La precedente medida es de aplicación especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes o cortes.
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

4. Rellenos

- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.
- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de pedraplenes, se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplomes y caídas.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop. Igualmente se señalizarán los recorridos de los vehículos en el interior de la obra.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido , sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormitar a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Antes de abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- La precedente medida es de aplicación especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes o cortes.
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

7.1.2 CIMENTACIONES

1. Movimiento de tierras

Se adoptarán las mismas medidas preventivas descritas en el punto anterior 07.1.1. Movimiento de tierras.

2. Ferralla

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 m.
- La ferralla montada (pilas, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separado del lugar de montaje.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90o.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima. De idéntica manera se marcarán pasos antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no pasen por encima de los ferrallistas.
- La ferralla armada se colgará para transporte vertical de omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- La ferralla armada presentada, se recibirá de inmediato para evitar vuelcos una vez desprendida del gancho de cuelgue.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras en posición vertical. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta “in situ”.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de vigas.
- Se instalarán “caminos de tres tablones de anchura” (60 cm.) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos o tendido de mallazos de reparto.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada, se guiarán mediante un equipo de tres hombres: dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano reglamentarias.
- Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba, para evitar que al rodar sobre ella caigan al suelo los redondos en barras.
- Se acotará la superficie de posible barrido de las barras conformadas a base de dobladora mecánica, para evitar golpes al resto de los trabajadores.
- Las barras de gran longitud conformadas mediante dobladora mecánica, serán acompañadas durante el trayecto para evitar la proyección de pequeños objetos por roce contra el suelo.

3. Encofrado

- El personal encofrador acreditará, a su contratación, su experiencia.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de los elementos que constituyen el encofrado.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se hará por medio de escaleras de mano con topes antideslizantes y sujetas en su parte superior para evitar desplazamientos.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- En estos trabajos es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hinca en las personas).
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido, para su posterior retirada.
- Se instalarán las señales de:

a) Uso obligatorio del casco
b) Uso obligatorio de botas de seguridad
c) Uso obligatorio de guantes
d) Peligro, contacto con la corriente eléctrica

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

e) Peligro de caída de objetos

- Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación.
- Una vez concluidas las labores de encofrado o desencofrado, se barrerán los escombros.
- Se prohibe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre cubos o similares, por ejemplo).
- El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.
- Antes del vertido de hormigón, se comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “caminos seguros”, y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

4. Desencofrado

- Se prestará especial atención en evitar la caída de los materiales del encofrado, al vacío.
- Se prohibirá y/o limitará la permanencia y circulación de personal en los niveles inferiores, donde exista riesgo de caída de objetos.
- El desencofrado se efectuará siempre por zonas perfectamente establecidas y delimitadas.
- No se procederá al desencofrado de la zona siguiente, sin antes haber recogido y ordenado los materiales de la zona anterior.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado ya desencofrado, de forma que se puedan desprender maderas sobre el operario.
- Para el desencofrado se usarán las herramientas adecuadas, barras de uñas, y no se improvisarán herramientas a base de puntales u otros.
- Será necesario un perfecto orden y limpieza, de los materiales recuperados.
- Se extraerán los clavos y puntas existentes de la madera usada, o se remacharán si ésta no se va a recuperar. La madera limpia será clasificada y apilada inmediatamente. Los clavos y puntas arrancados se barrerán dejando la zona limpia.
- Todos los materiales recuperados del desencofrado (puntales, sopandas, madera, etc.) serán correctamente apilados, preferiblemente usando recipientes tipo jaula, no sobrecargando con los paquetes el forjado.

5. Hormigonado

Se proponen diversos sistemas de hormigonado con el fin de que el Contratista escoja el más apropiado a su juicio.

El hormigonado se divide en los siguientes apartados:

- Medidas preventivas durante el vertido de hormigón.
  - Vertido por cubo o cangilón
  - Bombeo del hormigón

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Medidas preventivas para el vertido durante el hormigonado en cimientos.

Vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo o “cuerda de banderolas” las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón, estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobrepresiones” internas. Es imprescindible evitar “atoramientos” o “tapones” internos de hormigón; procurar evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Es imprescindible evitar tapones internos de hormigón. Se procurará evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramiento” o “tapones”.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Hormigonado de cimientos

- Se debe tener presente que la prevención que a continuación se describe, debe ir en coordinación con la prevista durante el movimiento de tierras efectuado en el momento de su puesta en obra.
- Se deben prever tajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras durante esta fase.
- Se deben prever tajos de protección en el desmontaje de las protecciones utilizadas durante el movimiento de tierras y la puesta en obra de estas unidades de hormigonado.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se debe revisar el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del hormigonado se debe revisar el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón las puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter hormigón (dúmper, camión hormigonera)
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Montaje de jaula de pernos

- Se accederá al elemento mediante escaleras homologadas y arnés.
- Se tendrán en cuenta las medidas de prevención para trabajos en altura y elementos suspendidos.

7.1.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA

Transporte

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará de modo que no se produzcan interferencias.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en obra para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: [illegible]037
JOSE LUIS SOLER TEJEDA
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA: 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad. El grave accidente de rotura de calcáneos suele producirse por saltar desde la caja, o carga de los camiones, al suelo.

7.1.4 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

Las medidas de prevención de los distintos aspectos constructivos en la apertura de la zanja ya han sido comentadas con anterioridad, por lo que no se considerarán en este punto.

Tan sólo resaltar que, en el tendido de cable eléctrico de media tensión, no cabe tomar ninguna medida preventiva en relación al riesgo eléctrico, ya que no existirá tensión en el momento de su colocación.

7.1.5 OBRAS DE FÁBRICA

Al igual que en el punto anterior, las medidas de prevención de distintos aspectos constructivos de esta unidad de obra (transporte, encofrado y hormigonado) que han sido comentados con anterioridad, por lo cual no se considerarán aquí.

Se recomiendan una serie de aspectos preventivos en el caso del montaje de tuberías, como son:

- Las tuberías se suspenderán en ambos extremos con eslingas, uñas de montajes o con balancines que cumplan con la siguiente prevención:
  - Eslingas: Formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.

    Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue.

    Los tubos se amarrarán a lazo correrizo del extremo de las hondillas pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud total del tubo.

    El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º.
  - Uñas de montaje: del tipo contrapesado por la propia disposición en carga.
  - Balancines: formados por una viga de cuelgue en perfil laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para la eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos para cada hondilla de cuelgue.

    Los tubos a balancín, se suspenderán mediante lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo.
- Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos evitar golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior. Una vez que entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios.
- La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará a no menos de 2 m. de borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.
- Concluida la conexión de los tramos se procederá al cierre de la zanja por motivos de seguridad, enrasando tierras. Se dejarán las cotas necesarias para comprobar la estanqueidad de las conexiones que en todo momento, permanecerán rodeadas por barandillas tipo ayuntamiento.

7.1.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc.) sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas “techo” y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la “compañía suministradora”, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

7.1.7 MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Escaleras de mano

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Preferentemente serán metálicas, y sobrepasarán siempre en 1 m la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.
- Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados, y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse se hará con barnices transparentes.
- En cualquier caso dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.
- Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.
- Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m., a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a siete metros.
- Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 m. sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturones de seguridad, sujeto a un punto sólidamente fijado, las escaleras de mano sobrepasarán 1 m., el punto de apoyo superior una vez instalados.
- Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.
- El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.
- No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.
- Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.

Maquinaria auxiliar en general

- Las máquinas - herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras, o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc).
- Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.
- En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro del accidente.
- Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada, y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocará un letrero con la prohibición de maniobrarla, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.
- Si se hubieran de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas, (con doble anclaje y niveladas de ser elementos alargados).
- La carga debe estar en su trayecto, constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.
- Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para frenado efectivo de un peso superior en una vez y medirá la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.
- Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.
- Se inspeccionará semanalmente en número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más de 10% de los mismos.
- Los ganchos, serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.
- Toda la maquinaria eléctrica, deberá disponer de “toma de tierra”, y protecciones diferenciales correctos.

Los andamios cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

- Se apoyarán sobre superficies planas y resistentes.
- Si la base del andamio es de ruedas, estas deben de estar bloqueadas antes de acceder al mismo, y no se desplazan con personas sobre las mismas.
- Bajo ningún concepto se manipularán los elementos de la estructura de seguridad del andamio.
- Se mantendrá un perfecto orden y limpieza de las plataformas de trabajo.
- Se arriostrarán a partir de cierta altura.
- Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio o rodapié.
- Tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO E-VISADO

- Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios y saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio o viceversa. El paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Se limitará el acceso a cualquier andamiada, exclusivamente al personal que haya de trabajar en él.
- No sobrecargar los andamios.

Maquinaria de movimiento de tierras

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.
- Extintor.

Y en su utilización se seguirán las siguientes reglas:

- Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.
- No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y en lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

Pala cargadora

- Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos sobre materiales duros.
- Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos.
- Utilizar el equipo adecuado; para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones muy densos. En todo caso recuérdese que las palas son para carga, no para excavar.
- Cada pala está diseñada para una carga determinada, sobrepasando su cota, se provoca el riesgo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.
- En todas las operaciones el maquinista estará cualificado.

Retroexcavadora

- Utilizar la retroexcavadora adecuada al terreno a utilizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.
- Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.
- Durante un trabajo con equipo retro, es necesario hacer retroceder la máquina, cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.
- Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.
- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.

Motovolquete autopropulsado (Dúmper)

- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmper deba verter su carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmperes.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Si el dúmper debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.
- Se prohíbe el “colmo” de las cargas que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dúmper (para esta norma, se establece que la excepción debida aquellos dúmperes dotados de transportín para estos menesteres).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha al frente, y los descensos en marcha de retroceso, en prevención del riesgo de vuelco.
- La movilidad de estos vehículos es grande por lo que se recomienda usarlos a velocidades medias o bajas. Las demostraciones de destreza están expresamente prohibidas pues se consideran “maniobras inseguras peligrosas”.

Camión de transporte de materiales

- Todos los vehículos dedicados a transportes de materiales, deberán estar en perfectas condiciones de uso.
- Son extensivas las condiciones generales expresadas o aplicables a lo descrito en las generalidades de maquinaria.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- El “colmo” del material a transportar se evitará supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%.
- Se procurará regar las cargas con materiales sueltos. (En especial las que se han de transportar a vertedero), en evitación de polvaredas innecesarias.
- En caso de estacionar el vehículo en pendientes, se utilizará los calzos antideslizantes.
- Se recomienda cubrir las cargas con una lona, situada bajo flejes de sujeción de la carga, en evitación de vertidos.

Camión hormigonera

En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante a lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones:

- Se procurará que las rampas de accesos a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.
- Se procurará que las rampas de accesos a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

Bomba para hormigón autopropulsada

- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Se comprobará diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.
- Para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.
- Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos:
  - Que sea horizontal.
  - Que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno.
- Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tuvo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- Si el motor de la bomba es eléctrico:
  - Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión.
  - No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.

Grúa Móvil autopropulsada

Vuelco en general

Condiciones de instalación

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable (línea que forman dos apoyos o estabilizadores consecutivos) no vuelca:

- Si trabaja lateralmente, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre dicha arista más desfavorable y el eje longitudinal de la máquina.
- Si trabaja por delante o por detrás de la corona, siempre que el centro de gravedad de la máquina más la carga se sitúe entre la arista más desfavorable y el eje transversal.

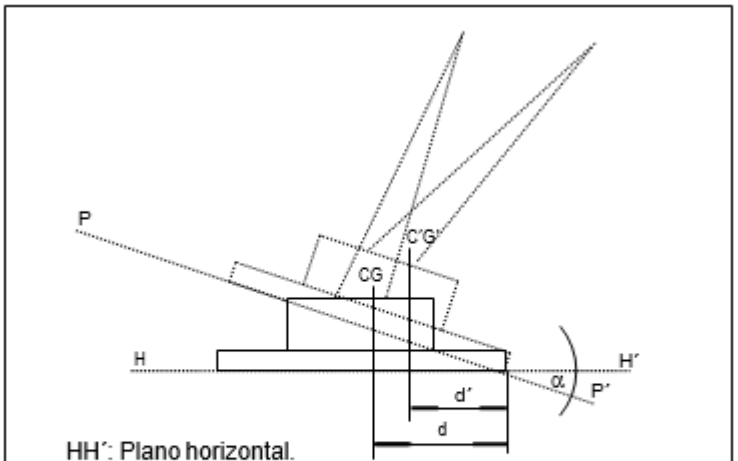
Los ejes transversal y longitudinal virtuales están situados en relación al centro de la corona de giro.

Si la máquina estuviera desnivelada, el centro de gravedad de esta más la carga sufriría modificación, desplazándose hacia la arista exterior una distancia proporcional al valor del ángulo de desnivel, en este supuesto, el centro de gravedad estaría entonces falseado con res- pecto al calculado por el fabricante modificando así los valores de las tablas de carga y potenciando el momento de vuelco

El momento de vuelco viene definido por el producto siguiente:

Momento de vuelco = CG x d

Para el caso de estar situada la grúa en un plano inclina- do, como d´< d y CG = CG´ se cumple que CG x d > CG´ x d´, de donde se deduce que con la grúa estacionada sobre un plano horizontal, el momento de vuelco tiene un valor superior siendo más difícil el vuelco.



HH´: Plano horizontal.
PP´: Plano de apoyo.
α: Ángulo entre ambos planos.
CG: Centro de gravedad de la máquina.
d: Distancia de la arista de trabajo a la vertical por CG.
d´: Distancia de la arista de trabajo a la vertical por CG´.

Terreno

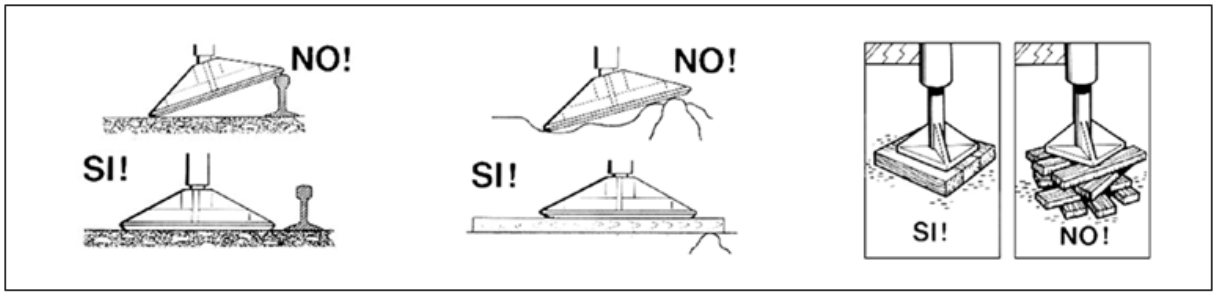
Se debe comprobar que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras o en los accesos.

El emplazamiento de la máquina se debe efectuar evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

nivelada. Nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo. La adecuación del terreno, es un aspecto esencial en el trabajo de la grúa móvil, pues la estabilidad de la misma depende fundamentalmente de un correcto y adecuado emplazamiento o circulación del equipo.



Se recomienda consultar el Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a “grúas móviles autopropulsadas”.

Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.

Apoyos

- Sobre los neumáticos

Cuando la grúa trabaje directamente sobre sus neumáticos, se debería bloquear la suspensión, calzar las ruedas y accionar y bloquear el freno de mano. Al mantener la suspensión rígida, se conserva la horizontalidad de la base de la grúa independientemente de la posición que adopte la flecha.

En estos casos, los fabricantes recomienda aumentar la presión de inflado de los neumáticos antes de pasar de una situación a otra.

- Sobre los estabilizadores

Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre los neumáticos, los brazos soportes de aquellos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina. Se dará la elevación necesaria a los gatos para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo (ver figura 5). No obstante lo indicado, hay que mencionar que uno de los avances tecnológicos que incorpora la última generación de grúas móviles es un sistema asimétrico de estabilización, que permite trabajar con los gatos extendidos parcialmente o incluso con extensiones diferentes entre unos y otros. Por tanto, hay que tener en cuenta que existe la posibilidad de trabajar sin los brazos soportes de los estabilizadores extendidos totalmente, siempre que los sistemas de seguridad de la grúa lo permitan.

En la maniobra

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg/dm3 para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).

Conocido el peso de la carga, el gruista debe verificar en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha selecciona- dos son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.

En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse prestando atención especial, pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.

Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.

En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

Trabajos en proximidad de taludes. Normas de actuación

Para la realización de trabajos en proximidad de taludes con una grúa móvil autopropulsada, además de las señaladas en el apartado anterior para el emplazamiento normal de la máquina, se requieren las siguientes normas de actuación:

- El director de maniobra debe realizar una comprobación exhaustiva del terreno donde se va a emplazar la grúa antes de la maniobra, con el fin de verificar que se adecua a las características de la grúa que vaya a realizar la maniobra.
- Estabilizar el talud antes de proceder al emplazamiento de la grúa.
- La grúa debe estar posicionada completamente plana con respecto al punto más alto del terreno, o completa- mente estabilizada en el plano horizontal de la grúa. Si fuera imposible que la superficie de apoyo fuera plana y la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.
- Como norma general, ante un corte del terreno, la grúa móvil autopropulsada no se estacionará en su parte superior si no es a una distancia igual o mayor a la altura del corte, si fuera posible.

No obstante, para situarse junto a un talud, se han de respetar las siguientes distancias:

  – Terreno suelto: La distancia entre el gato de apoyo y el pie del talud debe ser A =2 x B.
  – Terreno duro: A = B siendo:

A: distancia entre el gato y el pie del talud.

B: altura vertical entre el pie del talud y su coronamiento.

- Antes de comenzar la maniobra de carga o elevación se deben instalar los gatos estabilizadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Caída de la carga y golpes contra objetos

Estrobado y utilización de elementos auxiliares

El estrobado se debe realizar de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de cantoneras. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará, en ningún caso, 120°, procurando que sea inferior a 90°. Siempre deberá comprobarse, en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán some- tidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro superen el 10% del total de los mismos.

Zona de maniobra

Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.

Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo- auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

Atrapamientos

No debe situarse personal en zonas próximas a los elementos auxiliares en movimiento.

El equipo se debe instalar de forma que permita la visibilidad correcta de las operaciones de carga y descarga por parte del operador y/o estar ayudado por un único señalista.

No se debe acompañar la carga mientras está en movimiento.

Los operarios deben permanecer o situarse fuera del radio de acción de la carga.

Contactos eléctricos

Actuaciones previas

Con carácter previo se debe comprobar:

- Si existen líneas eléctricas aéreas en las proximidades de la zona de trabajo prevista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Las distancias mínimas entre la línea y el extremo de la pluma en su máxima posición de trabajo, pues no es necesario contacto para que se produzca una descarga.
- Disponer de accesorios de elevación aislantes (por ej. eslingas de poliéster, etc.) y aislar los enganches.
- Poner la grúa móvil a tierra a través de un cable unido con una pica de cobre clavada en tierra a una distancia mínima de 3 metros de la grúa.

Procedimiento de trabajos en trabajos en proximidad de líneas eléctricas

El trabajo en las proximidades de líneas eléctricas es muy peligroso debido a que la pluma puede entrar accidentalmente, en la zona de influencia de la línea y provocar un accidente.

La primera medida a tomar es solicitar la desconexión de la línea cuando la distancia durante los trabajos sea o pueda ser menor de 5 m.

Si la desconexión no es posible hay que adoptar las siguientes medidas:

- Señalizar y delimitar la zona de influencia de la línea. Para ello se pueden utilizar las delimitaciones fijadas en la norma UNE 58151-1:2001.
- Mantener una distancia de seguridad según lo establecido en el Real Decreto 614/2001 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico..
- Si no ser factible mantener la distancia de seguridad se debe proteger la línea mediante una pantalla de protección..

siendo:

D: Distancia entre traviesas igual a 0,5 m

d: Distancia de pantalla a la línea eléctrica de 5 m si la tensión es superior o igual a 50 Kv y de 3 m si es menor.

En caso de contacto accidental de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, el gruista debe mantener la calma y permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio, ya que en su interior no corre peligro de electrocución. Si es posible debe avisar a todas las personas implicadas en las operaciones, para que no se acerquen a las proximidades de la grúa autopropulsada y si es posible intentar llevar la grúa a una zona fuera de peligro.

No obstante si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultaneo entre ésta y tierra.

Medidas de prevención frente a otros riesgos descritos

- Atrapamientos
  - Los mecanismos y engranajes deben estar protegidos mediante carcasas de suficiente resistencia.
  - Las personas implicadas en las maniobras no de- ben situarse cerca de la zona de trabajo de la grúa, excepto para realizar trabajos de enganche o des- enganche estando la grúa sin movimiento.
  - Al bajar el elevador, el operario debe situar los pies entre los brazos soporte del elevador o las plata- formas y el suelo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Caídas a distinto nivel
  - El estrobado o recepción de la carga debe realizar- se sobre superficies planas y resistentes.
  - Los elevadores equipados con pasarelas frontales y laterales deben disponer de elementos de protección colectiva tales como barandillas completas.
  - No situar la grúa en terrenos irregulares, poco resistentes y/o resbaladizos así como en proximidad de taludes inestables.
  - No saltar de la cabina al suelo. Se deben utilizar los sistemas de acceso seguro a la misma.
  - No subirse a cargas u objetos inadecuados para mejorar la visibilidad de la operación que realiza la grúa, su buscará un ubicación correcta y segura.
- Caídas al mismo nivel
  - Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos.
  - Colocar planchas cuando existan charcos o barro.
  - Iluminar adecuadamente el entorno de la grúa.
- Contacto con objetos cortantes o punzantes durante la preparación o manejo de cargas
  - Inspeccionar la carga antes de su estrobado, veri- ficando que está empaquetada correctamente, sin salientes, irregularidades, astillas, rebabas, etc.
  - Usar guantes de protección mecánica y anti corte.
- Caída de objetos producida por desplome de las car- gas mal estrobadas o apiladas
  - Comprobar antes de iniciar los trabajos el estado del circuito hidráulico, frenos, cables, etc.
  - Izar cargas una vez estrobadas correctamente, comprobando que no hay objetos sueltos o están sumergidas en barro.
  - El gruista debe tener en todo momento una buena visibilidad de todo el recorrido de la pluma y su carga. En caso necesario debe estar ayudado por otra persona (señalista), que esté en comunicación permanente con el gruista.
  - La vertical de la zona de paso de las cargas debe estar libre de personas o vehículos.
- Choques de la carga contra personas y/o materiales
  - La zona de paso de la grúa debe estar libre de personas u objetos y si se puede invadir una zona con personas u objetos, se debe avisar previamente a las personas implicadas para que abandonen la misma.
  - El gruista debe situarse en una posición que le per- mita ver toda la maniobra de carga.
- Sobreesfuerzos en la preparación de cargas de forma manual
  - No se debe utilizar la fuerza manual para equilibrar cargas, controlarlas o evitar cualquier oscilación.
  - Evitar que las cargas oscilen y en caso de que ocurra, parar la maniobra hasta que cese la oscilación.
  - No manipular manualmente material auxiliar de peso superior a los 25 kg.
- Quemaduras por contacto con superficies calientes (escape de gases), eslingas, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Los operarios relacionados con las operaciones de carga deben llevar guantes de protección antiabrasivos.

- Trauma sonoro en el interior de la cabina de mando, zona de trabajo, etc.
  - El gruista debe llevar protectores auditivos adecua- dos al tipo de ruido (espectro frecuencial) existen- te de acuerdo con el Real Decreto 286/2006 y la norma UNE-EN 458, siempre que la evaluación de riesgos determine la existencia de riesgo por trauma sonoro. En este caso se debe garantizar las comunicaciones entre personas implicadas en la operación de carga como pueden ser la utilización de señales gestuales.
- Intoxicación por humos de escape
  - Debe existir un programa de mantenimiento preventivo de la grúa que contemple la revisión de todos los conductos relacionados con la evacuación de los humos de escape del motor.
  - El gruista debe situarse en un lugar que le permita ver las operaciones de carga estando alejado de las salidas de gases de escape.

NORMAS DE UTILIZACIÓN CON VIENTO

El trabajo de grúa móvil en zonas expuestas al viento, tiene unas particularidades especiales que afectan directamente a su seguridad y que se desarrollan a continuación.

Cuando se levantan cargas con grandes superficies expuestas al viento, como por ejemplo: aspas de rotores o rotores completos de centrales de energía eólica, es posible que se puedan superar los valores estándar especificados en la norma UNE-EN 13000 y que son la base para el cálculo de la grúa.



Tales valores son el coeficiente aerodinámico de la pieza a elevar (cw) y la superficie máxima de proyección al viento de dicha pieza (Ap). Ambos valores juntos, dan información sobre la verdadera superficie expuesta al viento. Así, en el caso de cargas de gran superficie expuesta al

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

viento, la velocidad del viento máxima permitida indicada en las tablas de carga de las grúas, debe recalcularse resultando bastante más baja.

Al incidir viento sobre una carga, esta se desvía en la dirección del viento, lo que supone que la fuerza de la carga ya no actúa verticalmente hacia abajo en la pluma de la grúa. El viento lateral es el más perjudicial para la grúa, ya que evita que esa fuerza sea simétrica respecto a la pluma, desplazando las fuerzas hacia un lateral de la grúa.

Durante la planificación de las operaciones, se debe, en los casos en que se tenga una superficie expuesta al viento y/o valores de coeficiente aerodinámicos altos, reducir la velocidad del viento máxima admisible indicada en las tablas de carga, para ello, es necesario obtener información de la pieza, que se detalla a continuación:

- Peso de la carga (mh)
- Superficie máxima de proyección del viento (Ap)
- Coeficiente aerodinámico (cw)
- Velocidad máxima admisible por tabla de la grúa (Vmax_TAB)

Con estos datos se puede calcular la superficie expuesta al viento teniendo en consideración la resistencia de la carga:

$$Aw = Ap \cdot cw$$

Se dispone por lo tanto, de todos los valores para calcular la velocidad de viento admisible para un proyecto concreto, pudiéndose calcular de dos maneras diferentes:

1. Mediante programas informáticos específicos de las grúas: Planificador LICCON.
2. Mediante la utilización de la siguiente fórmula matemática:

$$Vmax = Vmax\_TAB \cdot \sqrt{\frac{1{,}2\ m^2/t \cdot m_n}{A}}$$

Soldadura

Soldadura eléctrica

- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través del cuadro eléctrico general y sus protecciones diferenciales en combinación con la red general de toma de tierras.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.
- Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma “aérea” quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Queda expresamente prohibido:
  - Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
  - Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
  - No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas del grupo de soldadura.
  - Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura.
  - No desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).
  - El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie, o fundas termosoldadas.
  - La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada, pero en evitación de accidentes por confusión de los gases las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos, o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa, o sumergirlas en el interior de un recipiente con agua.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.
- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que a parte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.
- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Queda expresamente prohibido:
  - Dejar directamente en el suelo los mecheros.
  - Tender de forma desordenada las mangueras de gases. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
  - Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
  - Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenarán en posición “de pie”, y atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

Compresor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 metros, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, en evitación de desplazamientos indeseables.
- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, en evitación de vuelcos por desplome de las “cabezas” de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

Vibradores de hormigón

- Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras.
- El vibrado se efectuará desde tablones dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Se prohíbe dejar abandonado el vibrador.
- Se vigilará que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.

Motoniveladora

- Esta máquina, como en general todas las provistas de cucharilla, es muy difícil de manejar, requiriendo que sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.
- Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinos. No deben nunca utilizarse como bulldozer, causa de gran parte de accidentes así como el deterioro de la máquina.
- El refino de taludes debe realizarse cada 2:3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.
- Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.
- Se utilizarán los peldaños y asideros para el ascenso o descenso a la cabina de mando.
- Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

Maquinaria compactación

Estas máquinas, por su manejo sencillo y cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Son unas de las que mayores índices de accidentabilidad tienen, fundamentalmente, por las siguientes causas:

- Trabajos monótonos que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.
- Inexperiencia del maquinista, pues en general, se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para manejo de maquinaria pesada.

- Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.
- Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

Manejo de materiales con medios mecánicos

En todas las grandes obras, gran parte del movimiento de materiales se realiza por medios mecánicos.

La caída de la carga obedece siempre a fallos técnicos o a fallos humanos.

Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de:

- Ganchos
- Cables
- Eslingas

Los fallos humanos los encontramos en la mala elección o en la utilización incorrecta de estos elementos auxiliares.

Ganchos:

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:

- Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización
- Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- Fallos de material en el gancho.
- Desenganche de la carga por falta de pestillo.

Cables:

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.

Cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.

Un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

No obstante, se puede dar una regla muy importante:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aun con cargas muy inferiores a lo habituales.

Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones.

En cuanto a mantenimiento de los cales, damos a continuación las siguientes reglas:

- Desarrollo de cables: si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar un cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

Eslingas:

Eslingas y estribos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

a) Mala ejecución de la eslinga: las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras:
   - Gazas cerradas con costuras. La costura consiste en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.
   - Gazas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.

	Núm. perrillos	Distancia
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros

   - Gazas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico

b) Elección de eslingas: para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo recto).
- Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso se desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.

c) Utilización de eslingas: para utilizar correctamente eslingas y estrobos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:

- Cuidar del asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.
- Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se pueden colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
- Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.

7.1.8 MONTAJE/DESMONTAJE AEROGENERADOR

Se seguirán las recomendaciones de trabajo y medidas preventivas descritas por el fabricante de los aerogeneradores en sus documentos:

- Montaje electromecánico y puesta en servicio
- Descarga, acopio y montaje tramo inferior
- Descarga, acopio y montaje tramos intermedios
- Descarga, acopio y montaje tramo superior
- Descarga, acopio y montaje nacelle
- Descarga, acopio y montaje rotor

7.1.9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. Provisional de obra

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Cables y empalmes:

- Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.
- Los cables a emplear en la obra poseerán un aislamiento de 1.000 V.; la funda de los cables tendrá un aislamiento de 1.000 V.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso.
- Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.
- Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán de modelos normalizados para intemperie.
- Siempre que sea posible, los cables irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados, no serán simples clavos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el tránsito normal de trabajadores.

Interruptores:

- Los interruptores estarán protegidos, en cajas del tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de “Peligro Electricidad” sobre la puerta.

Cuadros eléctricos:

- Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de ”Peligro Electricidad” sobre la puerta, que estará provista de cierre.
- Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.
- El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.
- El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves en la oficina de la obra.

Tomas de corriente:

- Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 V. del de 380 V.

Interruptores automáticos:

- Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que “salten” antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.
- Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Interruptores diferenciales:

- Todas las máquinas así como la instalación de alumbrado irán protegidos con un interruptor diferencial de 30 mA.
- Las máquinas eléctricas quedarán protegidas en sus cuadros, mediante interruptores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquel o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

Tomas de tierra:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos, y exigencias de la empresa suministradora.
- La toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los interruptores diferenciales generales o selectivos.
- La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.
- Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho.

2. Alumbrado

- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será “bueno y suficiente”, con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos. Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 metros del plano de trabajo.
- El alumbrado estará protegido por un interruptor diferencial de 30 mA. instalado en el cuadro general eléctrico.
- Siempre que sea posible, las instalaciones del alumbrado serán fijas. Cuando sea necesario utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.
- Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad a 24 V.
- Si en algún momento fuera necesario la utilización de focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 m. de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

MANTENIMIENTO Y REPARACIONES:

- Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.
- Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”
- Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc., únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO:

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes, (220 V, 380 V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de “Peligro Electricidad” normalizada.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.
- Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

3. Instalación de electricidad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.
- La realización del cableado, cuelgue y conexionado de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad.
- Antes de hacer entrar el carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4. Equipos electrógenos

La energía eléctrica utilizada en obra se conseguirá mediante el empleo de equipos electrógenos. Esta energía no debe utilizarse directamente para alimentar a los receptores. Las medidas de seguridad que habrán de adoptarse, como protección contra contactos eléctricos indirectos, son las siguientes:

- Se instalará a la salida del generador un armario normalizado que disponga de interruptores diferenciales de alta y media sensibilidad, como control a los circuitos de alumbrado y fuerza respectivamente, combinados con la puesta a tierra de las masas metálicas de los receptores e interruptores magnetotérmicos en base a los elementos empleados.
- El neutro del grupo se instalará en tierra en su origen (sistema de protección con neutro a tierra).
- En cuanto a la protección de derivaciones en el propio generador es eficaz el uso de tarimas, alfombrillas, etc., aislantes o puesta a tierra, independiente eléctricamente a la del neutro del sistema.
- Se colocarán pantallas de protección en las bermas de conexión del generador.

7.1.10 PROCESO DE EJECUCIÓN DE HINCAS HORIZONTALES DE TUBERÍA

1. Ejecución de pozo de ataque

Se adoptarán las mismas medidas preventivas descritas en el punto 07.1.1. Movimiento de tierras.

2. Señalización, limpieza y zona de trabajo para la hinca

- Se señalizará la obra con carteles informativos de riesgos específicos y los EPIs a emplear.
- Se revisarán el puente grúa, los útiles de elevación, los extintores, la instalación eléctrica, etc.
- Se dispondrá de un medidor de gases para entrar en la tubería
- Se dispondrá de un sistema de comunicación entre la máquina y el exterior.
- Se dispondrá de iluminación mediante fluorescentes en el interior del tubo.
- Zonas de trabajos limpias, ordenadas y bien iluminadas.
- Se prohíbe transportar personas en la máquina de hinca
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina cuando ésta esté en funcionamiento

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Las operaciones de mantenimiento se efectuarán con la máquina en posición de parada
- Señalización y de las instalaciones afectadas por la obra.
- Acotamiento y señalización de las áreas de trabajo y acopio evitando solapes con otras actividades y aproximación de vehículos.
- Acopios estables de menos de 1,5 mts. de altura y situados a más de 2,5 mts. de los bordes de la excavación.
- Ejecución de solera hormigón para establecimiento de máquina de empuje y muro de hormigón o recubrimiento de terreno para apoyo de máquina de empuje y asegurar la estabilidad de la misma, siguiendo indicaciones de los técnicos encargados de realizar la hinca.
- Limpieza continua de material de extracción, teniendo perfecta accesibilidad al foso y a la hinca, para la disposición de tubos de recubrimiento.
- Disposición de tubería de recubrimiento y ejecución de soldaduras en caso de tubería de chapa, según el avance de la perforación.
- Se utilizarán escaleras de mano para el acceso a los fosos.
- Revisión constante del terreno según avance de maquinaria para evitar cualquier problema de desprendimiento por inestabilidad del terreno, tanto en el interior de la perforación como en la superficie.
- Los vehículos utilizados dispondrán de señal acústica-luminosa de marcha atrás.

7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas son aquellos equipos o elementos que, independientemente del hombre a proteger, sirven de pantalla entre el peligro y el trabajador. También entran dentro del rango de protecciones colectivas, aquellas destinadas a proteger al usuario de obra o vía en servicio afectada por la construcción de la proyectada.

Los equipos que forman las protecciones colectivas se montan en los lugares de trabajo, sobre las máquinas o estructuras, donde existen riesgos comunes y generales.

Dependiendo de las particularidades de la obra, los elementos de seguridad colectiva serán los siguientes:

1. SEÑALIZACIÓN

Se dispondrá la señalización necesaria de ordenación y prevención, tanto para el personal de obra directamente afectado, como para los usuarios de aquellos viales que se vean afectados por las obras.

El tipo de señales a disponer será el siguiente:

- Señales de tráfico
- Señales de prevención de riesgos
- Carteles de aviso
- Banderas de señalización
- Cinta balizadera
- Malla naranja

2. BARANDILLAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Se adoptan barandillas de protección para caídas a distinto nivel, incorporadas al sistema del encofrado para hormigonado “in situ” de las estructuras.

3. SISTEMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Estos sistemas de limitación y protección se adoptan a dos niveles de seguridad: para los operarios de las distintas unidades en construcción y para los usuarios de vías próximas a la situación de las obras, que pudieran verse afectadas por éstas.

Los sistemas que se adoptan serán los siguientes:

- Cinta balizadora, no con ánimo protector sino de aviso de zona peligrosa.
- Vallas metálicas para limitación de zonas peligrosas y accesos a instalaciones con riesgos
- Topes de desplazamiento de vehículos

En las cimentaciones, se procederá a su señalización con malla naranja en todo el perimetro de la misma, dejando un hueco libre de 4 m. para la entrada de vehículos, con el fin de permitir su aproximación con intención de hormigonar. Si se prevee el paso o estancia de personas se colocaran vallas.

4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Extintores de mano

5. CUADROS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD

De modo complementario al cumplimiento del reglamento E.B.T. se dispondrán:

- Tomas de tierra
- Interruptores diferenciales

6. PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS

- Detectores de tensión

Características

- Constituidos por una caja que contiene el circuito electrónico. En el compartimento anejo incorpora una pila de alimentación.
- El detector se activa por la acción de un campo eléctrico.
- El sistema de señalización del detector debe ser indudablemente perceptible por el usuario en las condiciones normales de funcionamiento y actuará en caso de existencia de tensión en el conducto en un tiempo no superior a un segundo.
- Las distancias mínimas de seguridad a las que el detector deberá funcionar para que no presente peligro para el usuario deberán ser: 3 m en 138 kV; 4 m en 220 kV y 5 m en 380 kV.
- El umbral de funcionamiento vendrá determinado por el valor mínimo del campo eléctrico a partir del cual el detector indica presencia de tensión. Estos valores estarán calculados de forma tal que permitan la detección en la línea a distancias superiores a las mínimas de seguridad.
- El detector deberá estar previsto para una actuación ininterrumpida de un minuto de duración como mínimo.
- Cada detector lleva incorporado un dispositivo comprobador del sistema de señalización.

Utilización

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- La ausencia o presencia de tensión se detectará mediante el direccionamiento y aproximación del detector al conductor que se desee verificar: En ningún caso las distancias de aproximación serán inferiores a las distancias mínimas de seguridad.
- Antes y después de su utilización se comprobará su funcionamiento pulsando el botón de prueba.

Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Mantenerlas en perfecto estado de uso, reponiendo periódicamente la pila de alimentación del sistema electrónico.
- Repararlas o sustituirlas al menor síntoma de deterioro.

- Equipo de puesta a tierra alta tensión

Características

- El equipo consta de los siguientes elementos: tres pinzas de conexión, tres conductores y tres grapas de puesta a tierra.
- Los conductores están provistos de una funda transparente que sirve para su protección mecánica.

Utilización

- Equipo para poner a tierra y en cortacircuito a través de tierra las líneas aéreas de 1 categoría y subestaciones.
- Se utilizarán siempre los guantes de maniobra.
- Las conexiones deben estar bien aprexidas.
- Se instalarán con la pértiga correspondiente.

Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general de los cables de conexión y su funda protectora, así como grapas y pinzas.
- Mantener el equipo en perfecto estado de funcionamiento, reponiendo cuantos elementos estén deteriorados.

- Equipo de puesta a tierra baja tensión

Características

- El equipo está formado por cuatro pinzas de contacto aisladas con mordazas de aleación de cobre-aluminio y provistas empuñadura y resalte, cuatro conductores de puesta en cortorcircuito de cable de cobre extraflexible de 35 mm2 de sección y 1500 mm de longitud bajo funda aislante transparente y un racor de unión aislado en el interior de una caja aislante.
- Abraza conductores de hasta 12 mm de diámetro.
- Dispone de una bolsa para el transporte.

Utilización

- Para la puesta a tierra (neutro) y en cortocircuito de instalaciones de B.T.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Se utilizará siempre con guantes aislantes para B.T. y alfombra o banquete aislante.
- Las conexiones deben estar bien apretadas.

Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general de los cables de conexión y su funda de protección y el perfecto funcionamiento de las mandíbulas de las pinzas.

- Bajada de potencial B.T.

Características

- Una bajada de potencial es un conjunto formado por un tubo de aluminio en cuyo extremo superior está situada la pinza de contacto, que es accionada por el tubo y en su extremo inferior acaba con un racor de acoplamiento a una pértiga. En este mismo extremo inferior lleva un conector que permite el aoplamiento de los equipos de puesta a tierra habituales.
- Las capacidades de las pinzas son de 10 a 35 mm de diámetro y de 50 a 150 mm de diámetro.
- Las longitudes del tubo de aluminio serán de 2,5, 3 y 3,5 m.
- Las longitudes de las pértigas son de 4 ó 5 m.
- Dispone de una bolsa para el transporte.

Utilización

- Para hacer más cómoda la puesta a tierra en los embarrados de las subestaciones en las que los puntos en tensión están situados a gran altura.
- Es imprescindible usar guantes aislantes para A.T. durante el manejo de la pértiga.
- Las conexiones deben estar bien apretadas.

Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Mantener el equipo en perfecto estado de uso, realizando la reposición de cuantos elementos se deterioren.

- Capuchones aislantes B.T.

Características

- Capuchones de protección de aisladores y poleas para líneas de B.T. fabricados en caucho o similar. Dimensiones:
  - Capuchón para aislador de 110 mm de diámetro y 150 mm de altura.
  - Capuchón para polea de 160 mm de diámetro y 200 mm de altura.

Utilización

- Para cubrir poleas y aisladores con el fin de evitar contactos eléctricos accidentales cuando se trabaja en tensión o en proximidad de elementos en tensión.
- Generalmente se usan en combinación con perfiles aislantes o telas vinílicas.

Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

– Conservarlos secos interiormente y limpies de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

7. PASOS BAJO LINEAS ELECTRICAS

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad.

– Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.
– En lugar del larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.
– Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).
– La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.
– Las entradas de paso deben señalarse en los dos lados.

7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los riesgos que no se pueden evitar mediante la instalación de las protecciones descritas en el apartado “equipos de protección colectiva”, se eliminarán mediante el uso de equipos de protección individual, según el siguiente desglose:

7.3.1 TRABAJOS EN ALTURA

– Protectores de la cabeza: cascos protectores y de seguridad.
– Protectores de manos y brazos: guantes.
– Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad
– Arnés anticaída
– Dispositivos absorbedores de energía
– Elementos de Amarre

7.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

– Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos. Prendas de protección para la cabeza.
– Protectores del oído: protectores auditivos desechables o reutilizables, cascos antirruidos y protectores auditivos tipo “orejeras” con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
– Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura “universal”.
– Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº 23-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones)
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo y ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retrorreflectantes, fluorescentes)

7.3.3 CIMENTACIONES

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos
- Protectores de los ojos y de la cara: pantallas faciales y pantallas para soldadura (de mano, de cabeza o acoplables a casco de protección), gafas de protección.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura y con máscara amovible para soldadura.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de protección y de seguridad.
- Protectores del tronco y abdomen: mandiles de cuero y otros materiales resistentes a partículas y chispas incandescentes, fajas y cinturones antivibraciones.

7.3.4 EXTENDIDO DE ZAHORRA

- Protectores de la cabeza: cascos protectores y de seguridad.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Protectores de pies y piernas: calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra fuentes de calor intenso, ropa y accesorios de señalización (retrorreflectantes, fluorescentes).

7.3.5 EXTENDIDO DE FIRMES Y PAVIMENTO

- Protectores de la cabeza: cascos protectores y de seguridad.
- Protectores de manos y brazos: guantes específicos contra las agresiones de origen térmico y abrasivo.
- Protectores de pies y piernas: calzado y cubrecalzado específico de protección contra el calor.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección específica contra fuentes de calor intenso, ropa y accesorios de señalización (retrorreflectantes, fluorescentes).
- Protección respiratoria: utilización de media mascara con filtro A2P3R (o similar) para vapores orgánicos con punto de ebullición superior a 65°C, polvo, humo y neblinas. En especial para operarios expuestos a los humos de los asfaltos (peón reglista, conductor de extendedora asfáltica, operario silo de transferencia…etc).
- Protección ocular: gafas de protección frente a partículas de polvo fino y gases.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

7.3.6 APERTURA DE ZANJA. COLOCACIÓN DE CABLE ELÉCTRICO

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura “universal”.
- Protección de las vías respiratorias; equipos filtrantes de partículas
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones), guantes dieléctricos.
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo.

7.3.7 OBRAS DE FÁBRICA

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos
- Protectores de los ojos y de la cara: pantallas faciales y pantallas para soldadura (de mano, de cabeza o acoplables a casco de protección), gafas de protección.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura y con máscara amovible para soldadura.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de protección y de seguridad.
- Protectores del tronco y abdomen: mandiles de cuero y otros materiales resistentes a partículas y chispas incandescentes, fajas y cinturones antivibraciones.
- Protección total del cuerpo: equipos de protección contra las caídas de altura, dispositivos anticaídas deslizantes, ropa de protección contra las agresiones mecánicas y ropa de protección contra bajas temperaturas.

7.3.8 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos constarán de los siguientes elementos:

- Pértiga aislante

Características

- Fabricada con tubo, reforzado o no con espuma en su interior.
- Empuñadura antideslizante. Irá provista de un apoyo de plástico también antideslizante.
- El ensamblaje de los tramos se hará mediante un sistema de acoplamiento rígido por medio de racores de fácil conexión.

Utilización

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Para maniobras de seccionadores sin mando mecánico, colocación de dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, colocación del detector de tensión, cambio de fusibles y maniobras diversas de aparamenta.
- Es imprescindible usar guantes aislantes de A.T. clase 3 y/o banqueta durante el manejo de la pértiga.

Verificación

- Comprobar su buen estado general y, en particular, la perfecta unión de los racores de acoplamiento.
- Limpiarla periódicamente y antes de usarla, con un paño impregnado en silicona.
- Guardarla en lugar seco.
- En los desplazamientos debe transportarse dentro de una funda impermeable.

- Alfombras aislantes

Características

- Fabricadas en planchas de caucho o sintéticas de alto poder dieléctrico, de 3 mm de espesor. Antideslizantes.
- Se suministran en placas individuales o rollos.

Utilización

- En zonas de trabajo, como aislantes del operario que realiza trabajos o maniobras en instalaciones de baja tensión, en tensión o susceptibles de estarlo.
- Se emplearán simultáneamente con otros elementos de protección tales como guantes aislantes, herramientas aisladas, etc.
- No deben usarse si están mojadas por sus dos caras.
- Comprobar antes de la utilización si está perforada, rota o degradada y desecharla en caso afirmativo.

Verificación y conservación

- Mantenerlas lo más limpias posible, lavándolas periódicamente con agua jabonosa y preservarlas de focos de calor y de la acción directa del sol.

- Perfil aislante para líneas de B.T.

Características

- Perfiles de protección de conductores de líneas de B.T. fabricados en caucho o similares.
- Dimensiones aproximadas: 1 m de longitud, 14 mm de diámetro interior y 23 mm de diámetro exterior.

Utilización

- Para evitar todo riesgo de contacto eléctrico, cuando se realicen trabajos en líneas de B.T. o en sus proximidades.
- Generalmente se usan en combinación con los capuchones o telas vinílicas aislantes.

Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Conservarlos limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Telas aislantes para B.T.

Características

- Fabricadas en vinilo plastificado de alto poder dieléctrico.
- Flexibles y transparentes u opacas según las necesidades.
- Se cierran sobre sí mismas por medio de una tira tipo velcro.

Utilización

- El modelo A se usa para conductor o barra y el B para aislador.
- Se utilizan en las instalaciones de B.T. como aislamiento de elementos en tensión que, por su proximidad a los lugares en que los operarios deben realizar trabajos puedan representar un peligro de riesgo eléctrico.

Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Conservarlas secas y limpias de barro, grasas, etc., lavándolas con agua jabonosa.

- Dedales aislantes en extremos del conductor

Características

- Dedales aislantes tronco-cónicos o cilíndricos, cerrados por un extremo y cerrados con un corte cruciforme en el otro.
- Espesor mínimo de 2 mm.
- Su diseño permitirá que, al colocarlos, queden bien sujetos sobre el extremo desnudo del conductor aislado al que vayan destinadas.

Utilización

- Para aislar las extremidades desnudas de conductores y terminales, con el fin de impedir cortocircuitos o contactos accidentales, durante la realización de trabajos en tensión, en baja tensión.

Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Conservarlos secos y limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

7.3.9 SEÑALIZACIÓN

- Protectores de cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura universal.
- Equipos filtrantes de partículas, gases y vapores.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección contra golpes e impactos.
- Protectores del tronco y el abdomen: chalecos, chaquetas.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra las agresiones mecánicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

7.3.10 Ejecución de Hinca Horizontal

- Protectores de cabeza: cascos de seguridad certificados y de protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: Gafas de protección ocular en vertido de hormigones.
- Mono o ropa de trabajo.
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección contra golpes e impactos.
- Guantes.
- Chaleco reflectante.
- Protección auditiva.

7.3.11 Montaje de aerogenerador

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad con barbuquejo y de protección contra choques e impactos. Prendas de protección para la cabeza.
- Protectores del oído: protectores auditivos desechables o reutilizables, cascos antirruidos y protectores auditivos tipo “orejeras” con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura “universal”.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones)
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo y ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retrorreflectantes, fluorescentes)
- Arnes con anticaídas deslizante
  Cabos de anclaje con sistema absorvedor de energía y gancho de gran apertura.

7.4 Formación e información

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

El Contratista debe asumir la formación en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

Por otra parte, eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

7.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

BOTIQUINES

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Cuando las zonas de trabajo estén muy alejadas del botiquín central, será necesario disponer de maletines que contengan el material imprescindible para atender pequeñas curas.

ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

VIGILANCIA DE LA SALUD

Se garantizará a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

8 PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Todos los tajos de las obras se balizarán y señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocando en su caso los cerramientos necesarios.

9 LOCALIZACION DE TRABAJOS INCLUIDOS EN ANEXO II DEL RD1627/97

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores incluidos en la presentes obra.

- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
  - Excavación de cimentación
  - Excavación de zanjas
  - Trabajos en aerogeneradores
- ~~Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.~~
- ~~Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.~~

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
  - Circulación de vehículos bajo líneas de alta tensión
- ~~Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.~~
- ~~Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.~~
- ~~Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.~~
- ~~Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.~~
- ~~Trabajos que impliquen el uso de explosivos.~~
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
  - Trabajos en Aerogeneradores

10 SERVICIOS HIGIÉNICOS

1. Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

   Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

   Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

   Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

2. Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

   Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

   Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

   Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

   Los servicios higiénicos tendrán un lavabo con agua fría y caliente para cada 10 trabajadores, y un inodoro por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos, calefacción y calentadores de agua.

   Se analizará el agua destinada al consumo para garantizar su potabilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

11 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

CONCEPTO	TOTAL
PROTECCIONES PERSONALES	3.902,52 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	14.013,75 €
PROTECCIONES INSTALACIÓN ELECTRICA	991,74 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.231,60 €
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	2.869,96 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	10.937,54 €
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	**33.947,11 €**

1 PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Casco de seguridad homologado	20	4,51 €	90,20 €
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	20	6,76 €	135,20 €
Ud.	Gafa sopletero	3	5,71 €	17,13 €
Ud.	Pantalla de soldador	3	19,57 €	58,71 €
Ud.	Cristal pantalla de soldador	6	1,26 €	7,56 €
Ud.	Pantalla facial	15	7,36 €	110,40 €
Ud.	Mascarilla antipolvo	100	0,57 €	57,00 €
Ud.	Protector auditivo (tapón)	100	0,33 €	33,00 €
Ud.	Protector auditivo (casco)	8	14,72 €	117,76 €
Ud.	Cinturón de seguridad	10	17,92 €	179,20 €
Ud.	Arnés para trabajos en altura con dispositivo anticaída móvil y línea de vida	2	300,51 €	601,02 €
Ud.	Mono o buzo de trabajo	20	27,05 €	541,00 €
Ud.	impermeable	20	21,04 €	420,80 €
Ud.	Guantes dieléctricos	6	30,80 €	184,80 €
Ud.	Guantes de uso general	30	2,70 €	81,00 €
Ud.	Guantes de cuero	15	3,91 €	58,65 €
Ud.	Botas impermeables al agua y a la húmeda	15	21,04 €	315,60 €
Ud.	Botas de seguridad de cuero	15	27,05 €	405,75 €
Ud.	Botas dieléctricas	6	26,14 €	156,84 €
Ud.	Mandil soldador	3	19,83 €	59,49 €
Ud.	Manguitos soldador	3	7,82 €	23,46 €
Ud.	Chaleco reflectante	15	16,53 €	247,95 €
			TOTAL PROTECCIONES PERSONALES	3.902,52 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2 PROTECCIONES COLECTIVAS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	8	27,20 €	217,60 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	4	5,63 €	22,52 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluido la colocación	20	1,53 €	30,60 €
m	Cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje	1455	0,39 €	567,45 €
m	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	3106	0,10 €	310,60 €
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	100	9,43 €	943,00 €
Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	150	1,00 €	150,00 €
Ud.	Señalización y protección de zanjas con chapas en cruces y caminos	30	29,15 €	874,50 €
Hora	Camión de riego, incluido el conductor	122	28,85 €	3.519,70 €
Ud.	Mampara anti proyecciones	6	67,63 €	405,78 €
M2	Entibado excavación	50	15,04 €	752,00 €
Hora	Mano de obra de señalización	80	5,71 €	456,80 €
Hora	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	360	13,82 €	4.975,20 €
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión utilización	1	360,00 €	360,00 €
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg. Incluido el soporte	2	214,00 €	428,00 €
			TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS	14.013,75 €

3 PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	6	75,13 €	450,78 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida instalación	3	87,16 €	261,48 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA), incluida instalación	3	93,16 €	279,48 €
			TOTAL PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	991,74 €

4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Botiquín	3	90,00 €	270,00 €
Ud.	Reposición material sanitario durante el transcurro de la obra	6	60,10 €	360,60 €
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	20	30,05 €	601,00 €
			TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.231,60 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

5 VIGILANCIA Y FORMACIÓN

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (solamente en el caso de que el Convenio Colectivo Provincial así lo disponga para este número de trabajadores)	6	90,15 €	540,90 €
Hora	Formación de Seguridad e Higiene en el trabajo	25	21,04 €	526,00 €
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	6	300,51 €	1.803,06 €
			TOTAL VIGILANCIA Y FORMACIÓN	2.869,96 €

6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	2	21,04 €	42,08 €
Meses	Alquiler de barracón para vestuarios	6	270,46 €	1.622,76 €
Meses	Alquiler de barracón para comedor	6	360,61 €	2.163,66 €
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	20	33,06 €	661,20 €
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	4	30,05 €	120,20 €
Ud.	Radiador de infrarrojos	2	39,07 €	78,14 €
Meses	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas , dos lavabos y un WC	6	408,69 €	2.452,14 €
Ud.	Fosa séptica reglamentaria	1	1.754,96 €	1.754,96 €
Hora	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	120	12,02 €	1.442,40 €
Ud.	Suministro de agua para aseo y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	1	600,00 €	600,00 €
			TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	10.937,54 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

12 PLANOS

ÍNDICE

ESS-01. Señalización

ESS-02. Tope de retroceso de vertido de tierras.

ESS-03. Barandilla de protección.

ESS-04. Protección en zanjas.

ESS-05. Balizamiento en cortes de carretera con desvío.

ESS-06. Pórtico de balizamiento de líneas eléctricas aéreas.

ESS-07. Eslingas y Cadenas

ESS-08. Código de señales para maniobras.

ESS-09. Equipos para trabajos en altura.

ESS-10. Riesgos eléctricos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ESS-01. Señalización I



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

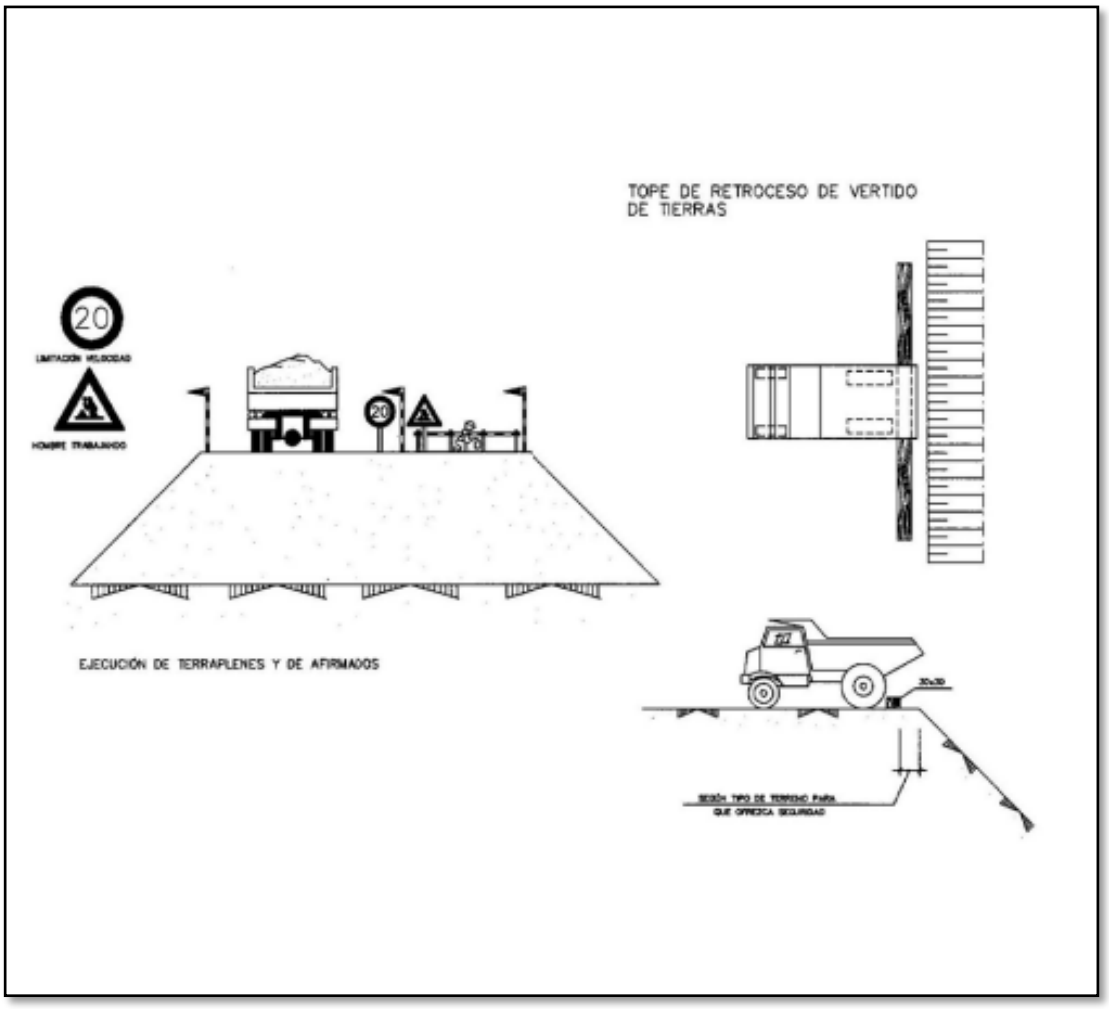
ESS-01. Señalización II



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

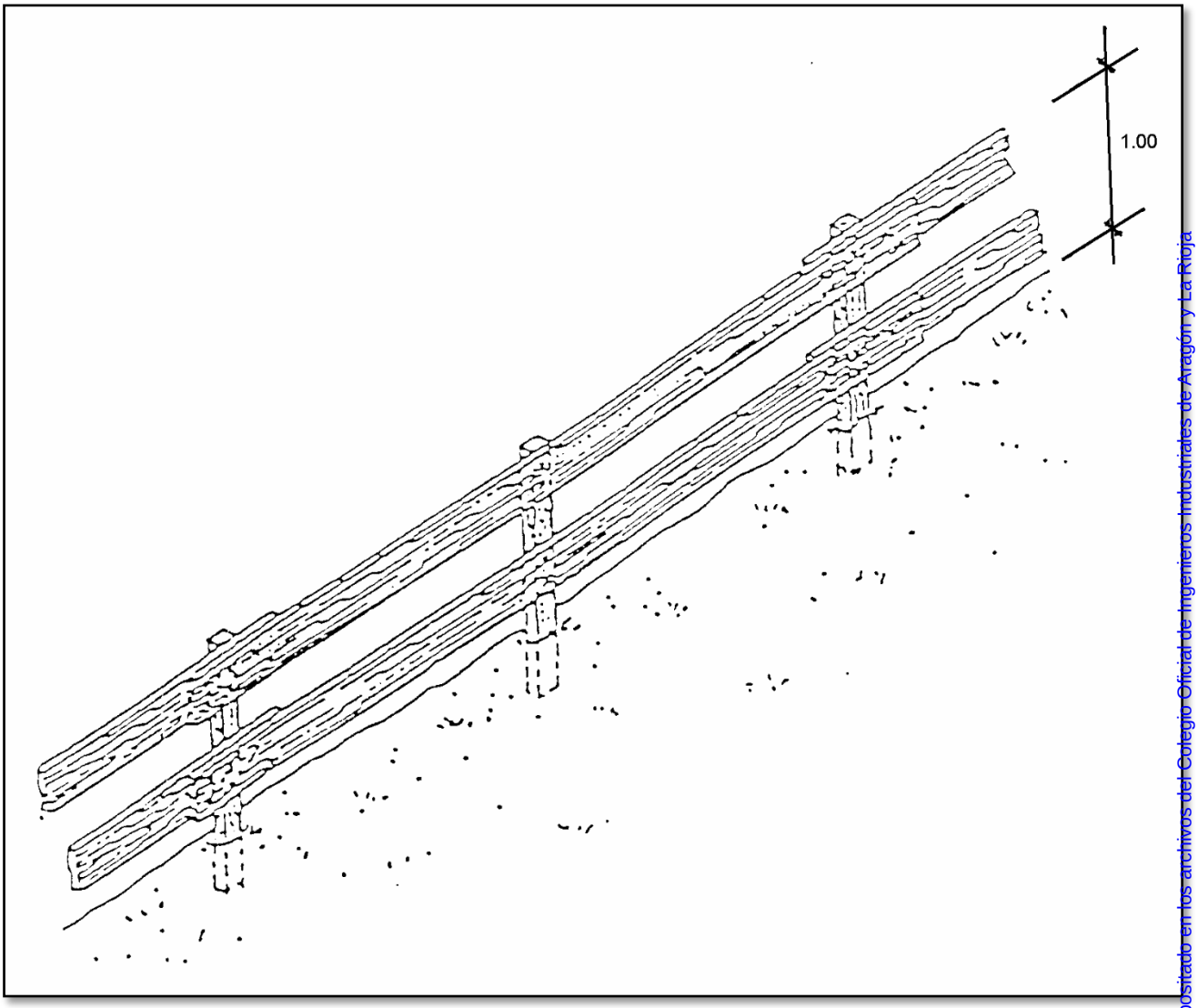
ESS-02. Tope de retroceso de vertido de tierras



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLO PEDRA
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

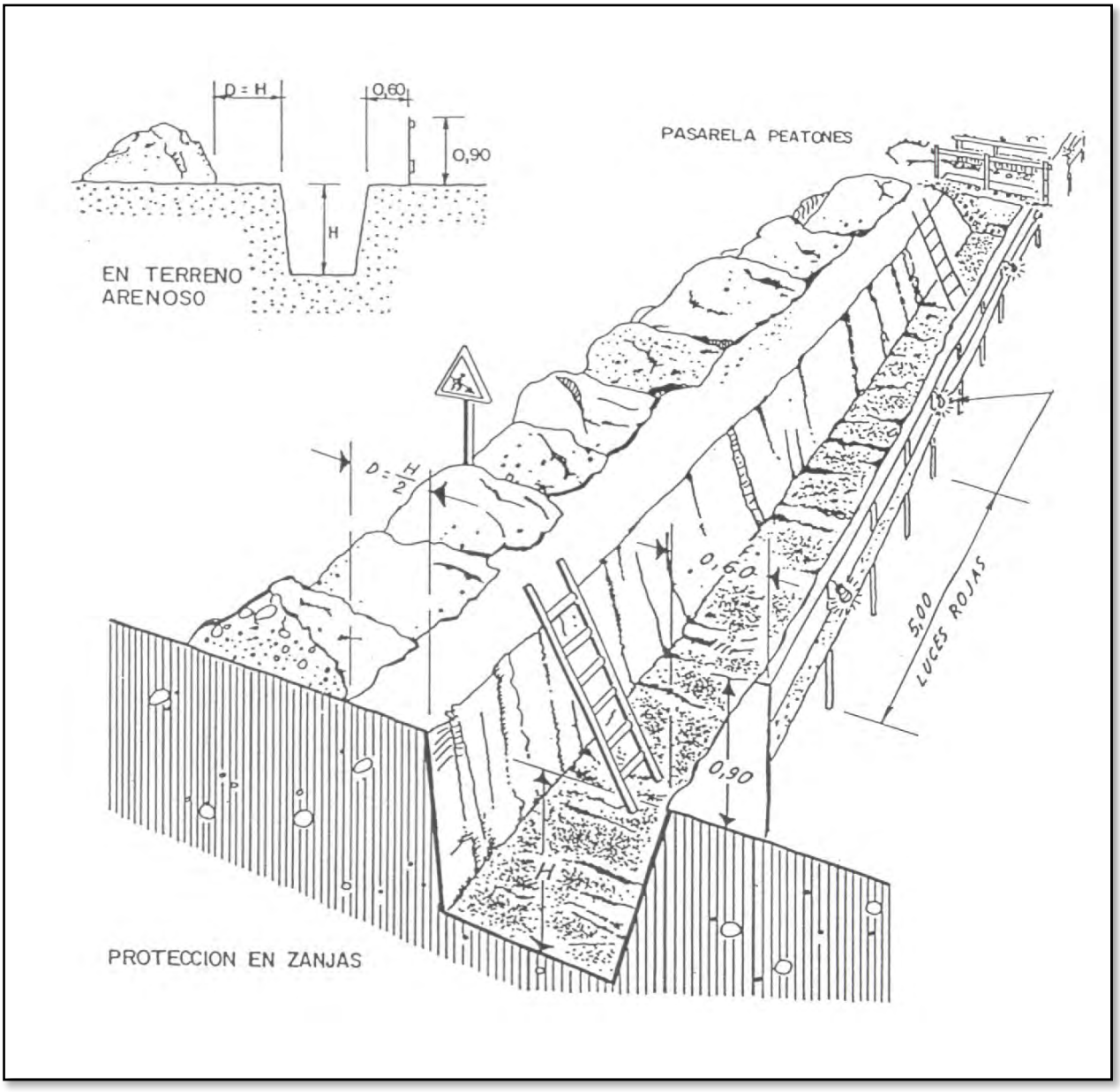
ESS-03. Barandilla de protección



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

ESS-04. Protección en zanjas I



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

ESS-04. Protección en zanjas II

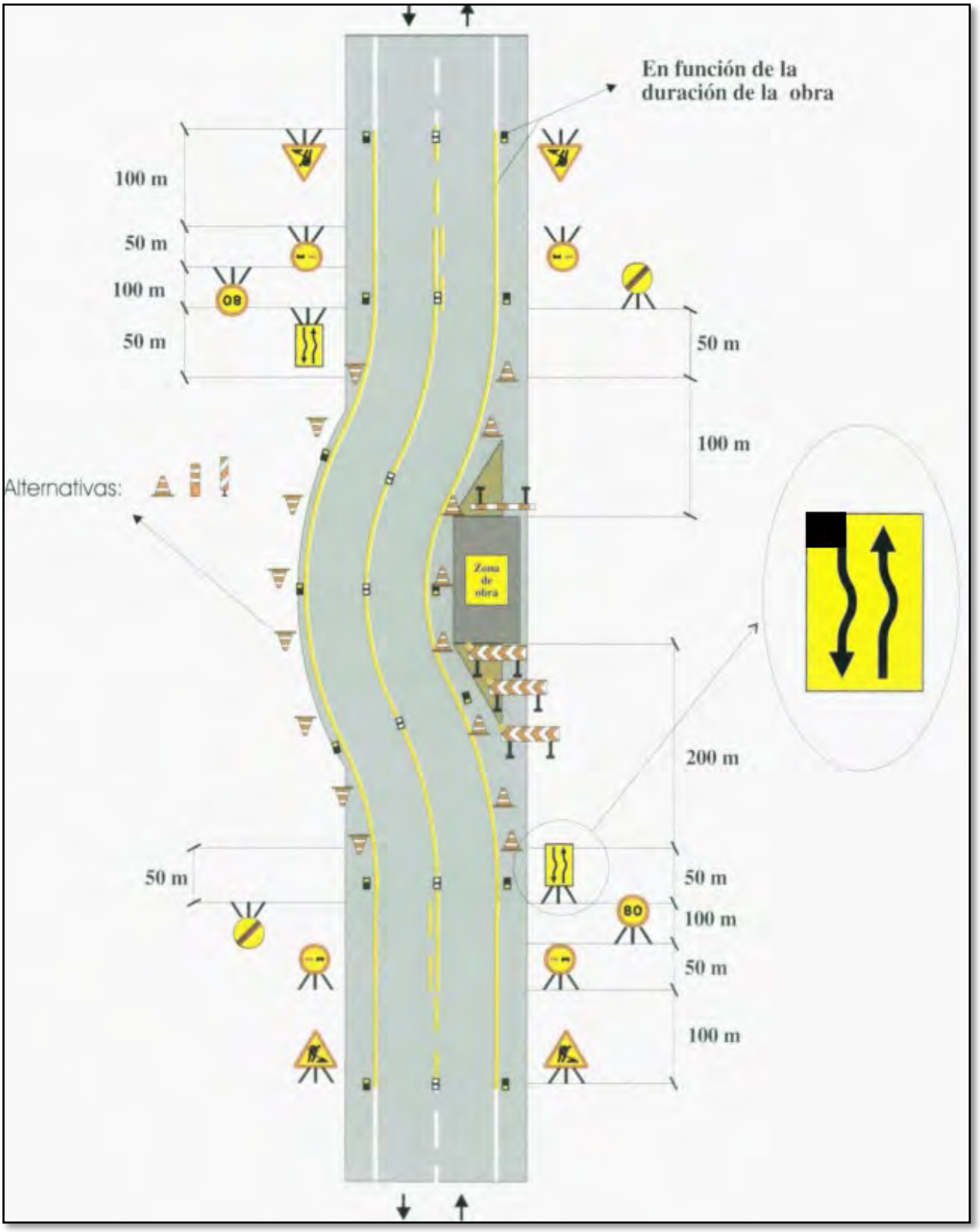




Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

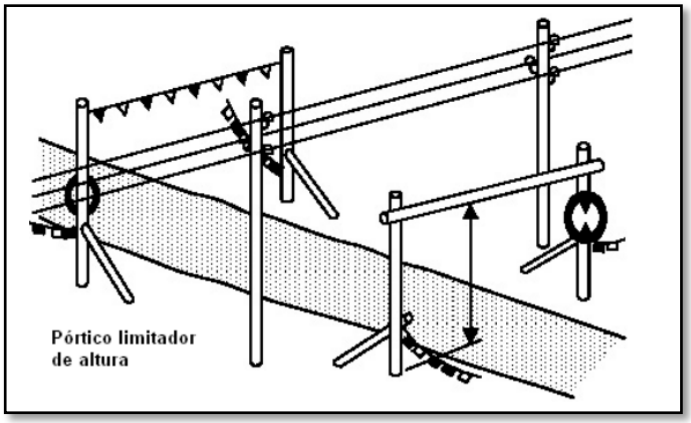
ESS-05. Balizamiento en cortes de carretera con desvío

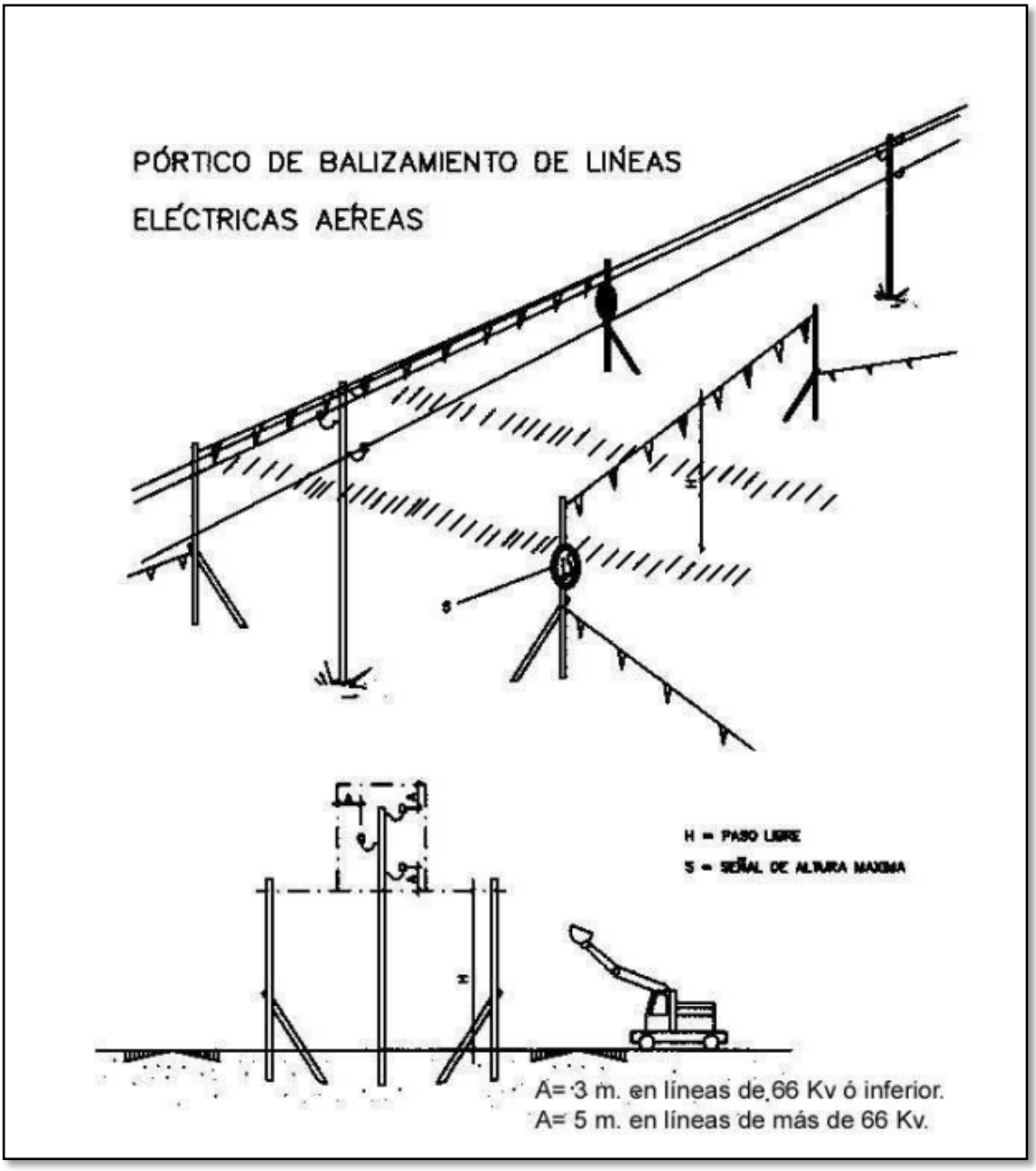


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

ESS-06. Pórtico de balizamiento de líneas eléctricas aéreas





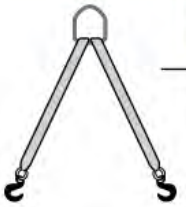
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

ESS-07. Eslingas y cadenas

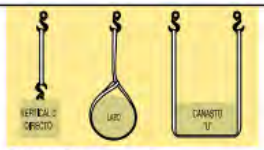
Clasificación de eslingas

Eslingas Planas	Son las más utilizadas. Se construyen en gran variedad de anchos. Poseen un ojal blando o terminal metálico en cada extremo.
Eslingas Circulares o sin fin	Brindan doble superficie de apoyo. Duplican aproximadamente la carga de trabajo de una eslinga plana equivalente. Generalmente no incluyen ojales.
Cinchones	Se denomina así a las eslingas cuyo ancho supera los 320 mm. Se utilizan para distribuir convenientemente el peso de cargas frágiles o importantes. Ej. Barcos, tubos para gasoductos, aviones, etc. Incluyen terminales metálicos.
Eslingas Múltiples	Están destinadas a un uso específico. Existen gran diversidad de modelos construidos bajo pedidos especiales.

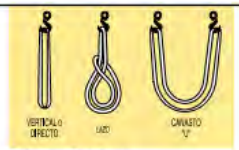


Configuraciones básicas de izaje

Recuerde que una misma eslinga puede utilizarse para levantar distintas cargas seguras de trabajo.



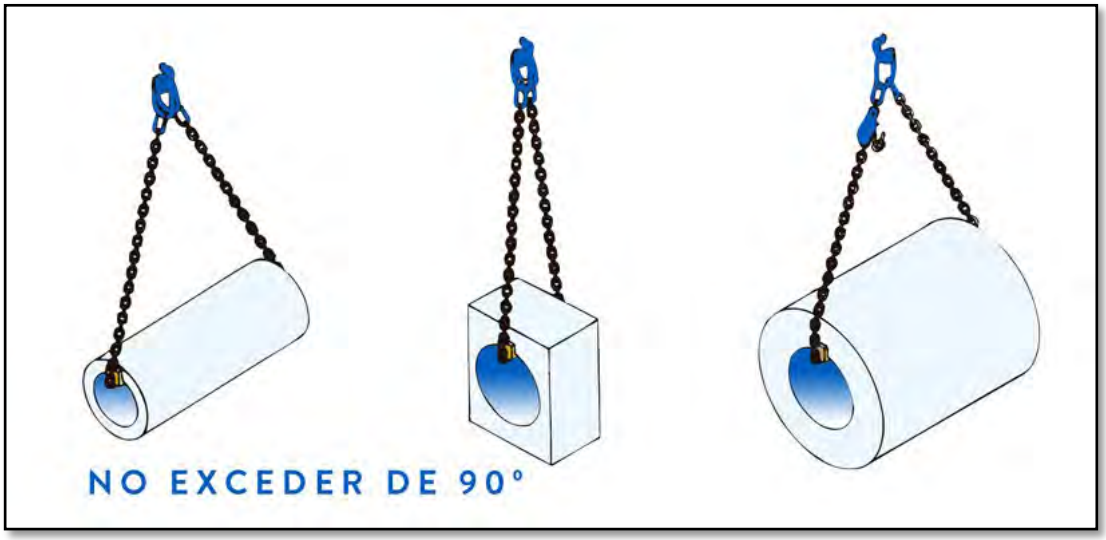
Eslingas Planas



Eslingas Circulares

Tipos de ojales

Ojal Plano derecho	Ojal blando obtenido a partir de la misma cinta. Mantiene el mismo ancho de la Eslinga.
Ojal Reducido	Es un Ojal plano derecho al que se reduce su ancho aproximadamente a la mitad del original de la eslinga. Se utilizan en casos tales como ganchos de garganta reducida, eslingas múltiples, etc.
Ojal Invertido	Es un ojal blando que mantiene el mismo ancho de la eslinga pero está invertido en uno de sus extremos.
Ojal con terminal metálico:	Está fabricado a partir de una pieza metálica especialmente diseñada para aumentar la vida útil de la eslinga. Se recomienda especialmente para anchos superiores a 100 mm.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

ESS-08. Código de señales para maniobras.

Subir	Hacer pequeños círculos con la mano en horizontal con el dedo índice apuntando hacia arriba una vez que se tenga el antebrazo en forma vertical.
Bajar	Hacer pequeños círculos horizontalmente con el dedo índice hacia abajo y el brazo extendido hacia abajo.
Desplazamiento del puente	Elevar el brazo y extenderlo abrir la mano y realizar un movimiento de empuje hacia la dirección de desplazamiento.
Desplazamiento del trole|	Los dedos cerrados y la palma hacia arriba se apunta el pulgar hacia la dirección del desplazamiento y realizar el movimiento de sacudir la mano horizontalmente
Parada	Mantener una postura rígida del brazo extendido con la palma de la mano hacia abajo
Parada de emergencia	Realizar movimientos rápidos de derecha a izquierda de la mano con la palma hacia abajo y el brazo extendido
Varios Troles	Levantar un dedo para indicar el bloque número 1 y levantar el dos dedos para el bloque 2 se hacen las señales normales
Mover lentamente	Colocar un brazo extendido y quieto delante y con el otro brazo se da la seña del movimiento
Imán desconectado	Se extiende las manos con las palmas hacia arriba



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

ESS-09. Equipos para trabajos en altura I



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

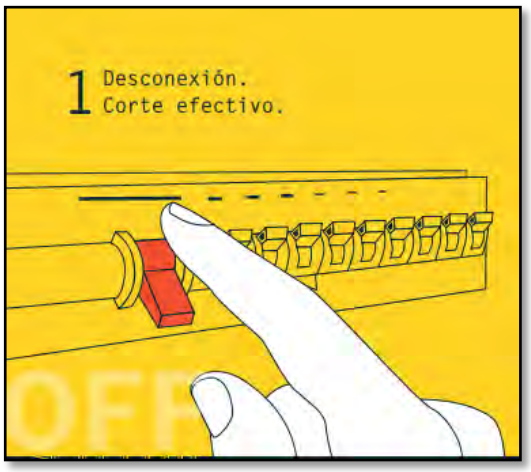
ESS-10. Riesgos eléctricos I.





Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO





Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

DOCUMENTO 05.
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Pliego de Prescripciones Técnicas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1 ARTÍCULO 1.- NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO 94
2 ARTÍCULO 2.- NORMATIVAS LEGALES DE APLICACIÓN 95
3 ARTÍCULO 3.- DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 98
3.1 DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 99
3.2 DELEGADOS DE PREVENCIÓN 99
3.3 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 99
3.4 LIBRO DE INCIDENCIAS 99
3.5 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 100
4 ARTÍCULO 4.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 101
4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES 101
4.1.1 CASCO DE SEGURIDAD 102
4.1.2 GAFAS DE PROTECCIÓN 102
4.1.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN AURICULAR 103
4.1.4 PANTALLAS Y EQUIPO DE SOLDADOR 104
4.1.5 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIOS 104
4.1.6 GUANTES Y MANGUITOS 105
4.1.7 ZAPATOS Y BOTAS 106
4.1.8 CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS 107
4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 107
4.2.1 ÁREA DE TRABAJO 107
4.2.2 PÓRTICOS LIMITADORES DE GÁLIBO 107
4.2.3 VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN 107
4.2.4 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS 108
4.2.5 SEÑALES DE SEGURIDAD 108
4.2.6 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA 108
4.2.7 EXTINTORES 108
4.2.8 PLATAFORMAS Y PASARELAS 108
4.2.9 ILUMINACIÓN 108
4.2.10 VEHÍCULOS 108
4.2.11 CINTA DE BALIZAMIENTO 109
4.2.12 VARIOS 109
4.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 109
4.4 PROTECCIÓN CONTRA CORRIENTE ELÉCTRICA 109
4.4.1 CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN 110
4.4.2 CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN 110
5 ARTÍCULO 5.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA TRABAJADORES 114
5.1 SERVICIOS HIGIÉNICOS 114
5.2 VESTUARIO 115
5.3 COMEDOR 115
6 ARTÍCULO 6.- ASISTENCIA SANITARIA Y ACCIDENTES 115
6.1 BOTIQUÍN DE OBRA 115
6.2 ACCIDENTES 116
7 ARTÍCULO 7.- ACCESOS Y SEÑALIZACIÓN 119
8 ARTÍCULO 8.- SERVICIOS AFECTADOS 120
8.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN 120
8.1.1 RECOMENDACIONES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTE 120
8.1.2 BLOQUEOS Y BARRERAS DE PROTECCIÓN 121

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

8.1.3 PASO BAJO LÍNEAS AÉREAS EN TENSIÓN 121
8.2 LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS 122
8.2.1 NORMAS BÁSICAS DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 122
8.3 CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS 123
8.3.1 OBRAS DE DRENAJE Y EXCAVACIONES PARA CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS 123
8.4 CONDUCCIONES DE AGUA 124
8.4.1 NORMAS DE SEGURIDAD 124
8.5 TRÁFICO RODADO 124
8.6 TUBERÍAS DE GAS 125
9 ARTÍCULO 9.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 126
10 ARTÍCULO 10.- MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 127

1 ARTÍCULO 1.- NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones, constituye el conjunto de normas y especificaciones que conjuntamente con las complementarias que se indiquen, definen los requisitos de Seguridad y Salud de las obras.

Hace referencia a las condiciones que, en materia de seguridad y salud, han de cumplir los sistemas e instalaciones. En concreto:

- Sistemas de protección para evitar posibles accidentes, tanto individuales como colectivos.
- Instalaciones preceptivas de higiene y salud de los trabajadores.
- Instalaciones necesarias para conseguir un mínimo bienestar en la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2 ARTÍCULO 2.- NORMATIVAS LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN	
Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción	Regulación de la subcontratación en el Sector de la Construcción
Ley 31/1995, de 8 de Noviembre; BOE Nº 269 de 10 de Noviembre, y sus modificaciones posteriores	De Prevención de Riesgos Laborales.
Ley 54/2003, de 12 de Diciembre; BOE. Nº 298 de 13 de Diciembre	De reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
RD. 39/1997, de 17 de Enero; BOE. Nº 27 de 31 de Enero y modificaciones posteriores	Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
RD. 604/2006, de 19 de Mayo; BOE. Nº 127 de 29 de Mayo	Por el que se modifica el RD 39/97 y el RD 1627/97
RD. 171/2004, de 30 de Enero; BOE. Nº 27 de 31 de Enero	Desarrollo del art. 24 de la LPRL en materia de Coordinación de actividades empresariales
RD. 485/1997, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el Trabajo.
RD. 486/1997, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
RD. 487/1997, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
RD. 488/1997, de 14 de Abril; BOE. Nº 97 de 23 de Abril	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.
Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre	Por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales
RD. 664/1997, de 12 de Mayo; BOE. Nº 124, de 24 de Mayo	Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
RD. 665/1997, de 12 de Mayo; BOE. Nº 124 de 24 de Mayo	Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
RD. 773/1997, de 30 de Mayo BOE. Nº 140 de 12 de Junio	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN	
RD. 1215/1997, de 18 de Agosto; BOE. Nº 188 de 7 de Agosto	Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre	Por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre	Por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
RD. 2177/2004, de 12 de Noviembre	Por el que se modifica el RD. 1215/97, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de los trabajos temporales en altura.
RD. 1627/1997, de 24 de Octubre; BOE. Nº 256, de 25 de Octubre	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
Ley 39/1999, BOE de 6 de Noviembre de 1999	Ordenación de la Edificación.
RD. 614/2001, de 8 de Junio	Sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
RD. 842/2002, de 2 de agosto de 2002	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT -..), y sus modificaciones posteriores.
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
RD. 2866/2006, de 10 de marzo	Sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, y correcciones posteriores
Real Decreto 709/2015, de 24 de julio	Por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión
RD. 836/2003	Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Grúas Torre para obra u otras aplicaciones.
Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre	Por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN	
Real Decreto Legislativo 8/2004, de 29 de octubre	Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre responsabilidad civil y seguro en la circulación de vehículos a motor
Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre	Por el que se aprueba el Reglamento de Ordenación de los Transportes Terrestres
Ley 16/1987, de 30 de julio	De ordenación de los transportes terrestres
Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre	Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial
RD. 216/1997	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las Empresas de Trabajo Temporal.
D. 26-7-57 (BOE del 26/8)	En lo que se refiere a los trabajos prohibidos a menores, en sus aspectos no derogados.
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo	Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
Convenio 162 de la OIT	Sobre utilización del asbestos en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.
Orden del 22 de Diciembre de 1987	Por la que se aprueba el Modelo del Libro de Registro sobre trabajos con riesgo de amianto.
RD. 108/1991, de 1 de Febrero	Sobre prevención y reducción de la contaminación del medioambiente producida por el amianto.
RD. 374/2001, de 6 de abril	Sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
RD. 396/2006, de 10 de Abril, BOE nº 86, de 11 de Abril de 2006	por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición a amianto.
RD. 5/2000, de 4 de Agosto	Texto Refundido de la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social
Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre	Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
Ley 22/2011, de 28 de julio	De residuos y suelos contaminados
RD. 833/1988, de 20 de Agosto (BOE nº 182, 30 de Agosto de 1988)	Por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN	
RD. 374/2001, de 6 de abril	Sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
RD. 665/1997, de 12 de mayo	Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y modificaciones posteriores (**RD. 1124/2000**, de 16 de Junio)
Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo	Por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
RD. 773/1997, de 30 de mayo	Disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
ORDEN de 16 de Abril de 1990	que modifica la ORDEN de 28 junio 1988, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables para obra.
RD. 836/2003, de 27 de junio	por el que se se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
ORDEN de 26 de mayo 1989	por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a carretillas automotoras de manutención.
RD. 837/2003, de 27 de junio	por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

OTRAS:

- **Apertura previa o reanudación de actividades en centros de trabajo** (Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo).
- **Ley 8/1998,** de Infracciones y sanciones de orden social de 07-04-88 (B.O.E. 15-04-88). A excepción de los artículos 9, 10, 11, 36 aptdo. 2, 39 y 40.
- **Modificación del Reglamento General** sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de A.T. y E.P. de la Seguridad Social (R.D. 576/97 de 18-04-97, B.O.E. 24-04-97).
- Normas para Señalización de obras en las carreteras (O.M. 14-3-60) (B.O.E. 23-3-60).

3 ARTÍCULO 3.- DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de un subcontratista, o un contratista y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el Promotor principal, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con los previsto en el R.D. 1627/1997.

La designación de los coordinadores no eximirá al Contratista de sus responsabilidades.

3.2 DELEGADOS DE PREVENCIÓN

En cumplimiento de los artículos 35, 36 y 37 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se dispondrá de Delegados de Prevención, en el número que dicte dicha Ley.

Sus competencias serán:

a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de las acciones preventivas.
b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos labores.
c) Ser consultados por el contratista, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a las que se refiere el artículo 33 de la L.P.R.L.
d) Comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

3.3 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá el comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción, o en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo. El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de Comité de Seguridad y Salud podrán acordar con sus trabajadores la creación de un Comité Intercentros, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

3.4 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 4937
JOSE LUIS GUILLEN TEJADA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

El libro de incidencias será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

En él sólo se anotarán por las personas autorizadas para ello, los incumplimientos de las previsiones contenidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

El libro de incidencias deberá mantenerse en la obra. A dicho libro tendrán acceso el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines del libro.

3.5 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

1.- Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 1 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

2.- En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes y a los trabajadores de éstos.

3.- Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4 ARTÍCULO 4.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del contratista otros nuevos.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejecuten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalarse todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 2 m. (si la línea es superior a los 50.000 voltios la distancia mínima será de 4 m.)

4.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. de 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74) siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Como norma general, se deben elegir equipos de protección individual cómodos y operativos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1. Tendrán la marca “CE”, según las normas EPI.
2. Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
3. Cuando por cualquier circunstancia, trabajo o mala utilización, una prenda de protección individual o equipo se deteriore, se repondrá al margen de la duración prevista.
4. Todo elemento de protección individual, se ajustará a la “Circulación intercomunitaria de EPIS” R.D. 1407/92, de 20 de Noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán el marcado “CE”. Así mismo se cumplirá el R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección y utilización por los trabajadores en el trabajo.
5. Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.
6. Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 4037
JOSE LUIS SOLER TEJADA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

4.1.1 CASCO DE SEGURIDAD

- Será de material resistente al impacto
- Las partes en contacto con la cabeza deberán ser reemplazables
- Al comenzar un trabajador en la obra, se le proporcionará un casco nuevo
- El casco que haya sufrido un fuerte impacto, deberá sustituirse, aunque no se aprecien fisuras ni roturas
- Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.
- El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.
- Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.
- El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz, tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA; en el ensayo de perforación elevando la tensión de 2,5 KV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.
- En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.
- En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado ésta a -15±2º C.
- Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General del Trabajo, del 14-12-1974.

4.1.2 GAFAS DE PROTECCIÓN

- Las monturas serán ligeras, cómodas, de fácil limpieza y que no reduzcan el campo visual.
- Los elementos transparentes de visualización no deberán tener estrías, rayas ni arañazos.
- Se evitará que los elementos transparentes de visualización sean de vidrio, a no ser que éste sea inastillable.
- Los “cristales” deberán ser ópticamente neutros, sin burbujas ni incrustaciones.
- Si el trabajador precisa gafas graduadas, se le proporcionará un visor basculante de protección.
- En los lugares de trabajo con ambiente pulverulento o con vapor, se utilizarán gafas cerradas y ajustadas.
- Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.
- Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500º C de temperatura, y sometidos a la llama, la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm. de altura, repetido tres veces consecutivamente.

- Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftalmológico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.
- Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm., repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, serán clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro clase C; en el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.
- Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978.

4.1.3 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN AURICULAR

- Serán de uso individual.
- Podrán ser tapones, auriculares almohadillados, etc.
- Si en el lugar de trabajo, se alcanzan o superan los 90 dBA, será obligatorio el uso de elementos de protección auricular.
- El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.
- Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.
- El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10dB respecto a un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.
- Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de opresión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.
- Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias siguientes:

  125, 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 Hz

- Las protecciones auditivas de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será de 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4.000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6.000 y 8.000 Hz, la suma mínima de atenuación será de 35 dB.
- Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General del 28-6-1.975.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

4.1.4 PANTALLAS Y EQUIPO DE SOLDADOR

- Las pantallas antiproyección serán de material orgánico transparente o de malla metálica fina con visor de cristal inastillable.
- En lugares de trabajo próximos a zonas eléctricas con tensión, el material de las pantallas será aislante.
- Las pantallas utilizadas en soldaduras tendrán la mirilla protegida con otra transparente.
- En todo caso, los visores no tendrán burbujas, incrustaciones, rayas ni arañazos.
- El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y para los que no lo estén, los adecuados del mercado para su función específica.
- El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

  La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que puedan sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

- El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.
- Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MY-18 y MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.

4.1.5 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIOS

- Se utilizarán en lugares de ambiente pulverulento, con vapores, o con poca ventilación.
- Los filtros deberán limpiarse después de su uso.
- Serán de uso personal.
- La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.
- Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán desmatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.
- La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.
- La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá se superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa.)
- En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Pa).
- El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.
- Los filtros de las mascarillas autofiltrantes se repondrán con la periodicidad adecuada, en función del grado de saturación alcanzado.
- Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

4.1.6 GUANTES Y MANGUITOS

- Podrán ser de goma, cuero, PVC, u otro material adecuado a las condiciones de trabajo.
- En los trabajos relacionados con la electricidad, los guantes o manguitos llevarán marcado el máximo voltaje permitido.
- Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objeto y herramientas.
- Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.
- Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.
- No serán en ningún caso ambidextros.
- La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.
- La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea el límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizar los medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.
- Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.
- Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.
- En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar, o no, un revestimiento inferior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.
- Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.
- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
- Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.
- Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual de 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, de longitud superior a 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 milímetros.
- En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 Kg/cm2, el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por 100 y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.
- Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLERO MEDINA
VISADO Nº 723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8mA sometidos a una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.
- Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General del Trabajo del 28-7-1975.

4.1.7 ZAPATOS Y BOTAS

- En lugares con presencia de agua se utilizarán botas de goma.
- Si hay peligro de impacto en los pies, se usará calzado con puntera reforzada o metálica.
- En trabajos relacionados con la electricidad, el calzado será aislante, sin roturas ni deterioros.
- En lugares con humedad, el calzado será antideslizante.
- El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.
- La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte íntegramente de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.
- El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 Kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 milímetros, no sufriendo rotura.
- También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110Kgf (1.079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.
- Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0º a 60º, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar roturas, ni grietas o alteraciones.
- En ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que se presenten signos de corrosión.
- Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.
- Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán de clase N, pudiéndose emplear también la clase E.
- La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.
- La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.
- Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.
- Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.
- El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.
- La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.
- Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.
- La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.
- Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.
- Cuando el sistema de cierre o cualquier accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.
- El espesor de la caña deberá ser lo más holgado posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.
- El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo superarlos.
- Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3-12-1981.

4.1.8 CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

Se utilizarán cinturones portaherramientas cuando existe posibilidad de caída de elementos a plantas inferiores por las que pueden trabajar o transitar personas.

4.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

4.2.1 ÁREA DE TRABAJO

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos.

Si el trabajo se realiza sin interrupción de circulación debe estar perfectamente balizado y protegido.

4.2.2 PÓRTICOS LIMITADORES DE GÁLIBO

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

4.2.3 VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo 90 cm de altura estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.2.4 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Se colocarán en evitación de caídas al aproximarse a las zanjas, se dispondrán en los límites de zonas de acopio, vertido o maniobras, para impedir vuelcos.

4.2.5 SEÑALES DE SEGURIDAD

Serán de las dimensiones y color aprobados por la Normativa del Mº de Fomento.

4.2.6 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

4.2.7 EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio y se revisarán, como mínimo cada 6 meses. Se comentarán con mayor abundancia en el punto 4.3.- Protección contra incendios.

4.2.8 PLATAFORMAS Y PASARELAS

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho. Las que ofrezcan riesgo de caída superior a 2 m, estarán dotadas de barandillas reglamentarias, capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal

4.2.9 ILUMINACIÓN

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de ffcc/carretera ni a las propias de obra.

La iluminación de emergencia funcionará automáticamente en el caso de producirse una avería en la iluminación instalada para el desarrollo normal de los trabajos.

4.2.10 VEHÍCULOS

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que haya de circular por caminos sinuosos.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaría que se mueve

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos los vehículos remolcados.

4.2.11 CINTA DE BALIZAMIENTO

Se colocará en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que existe peligro de caída por desnivel sobre soportes adecuados, si es necesario, será reflectante.

4.2.12 VARIOS

Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todo tipo de útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra, debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

4.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por si misma.
- Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.
- El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 29-5-1979).
- Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.
- Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.
- Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.
- El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (P.M. 31-5-1982).
- Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.
- En las áreas de trabajo con instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO_2.

4.4 PROTECCIÓN CONTRA CORRIENTE ELÉCTRICA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.4.1 CORRIENTE ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

No hay que olvidar que está demostrado, estadísticamente, que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que se indican a continuación.

- No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m., si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que esta sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.
- Caso que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.
- Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT. 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Esta última citada se corresponde con la Norma UNE 20383-75).
- Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.
- La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.
- Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.
- Se vigilará la adecuada conservación de las tomas de tierra, midiendo su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

4.4.2 CORRIENTE ELÉCTRICA DE ALTA TENSIÓN

- Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento de alta tensión, intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.
- En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por el utilizadas, las que siguen:
  - Tensiones desde 1 a 18 KV: 0,50 m.
  - Tensiones mayores de 18 KV hasta 35 KV: 0,70 m.
  - Tensiones mayores de 35 KV hasta 80 KV: 1,30 m.
  - Tensiones mayores de 80 KV hasta 140 KV: 2,00 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado ... 037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº ... 723-23A
DE FECHA ... 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Tensiones mayores de 140 KV hasta 250 KV: 3,00 m.
- Tensiones desde 1 a 250 KV: 4,00 m.

– En la zona de obra que interfiera con una línea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.
– Si esta distancia de 4 m. no permitiera mantener por debajo del dintel el paso de vehículos, se atendrá a la tabla dada anteriormente.
– Para el caso que hay que atravesar por debajo de la catenaria, la distancia media en todas las direcciones, y más desfavorable, el dintel a los conductores de contacto, no será inferior a 0,50 m. Se fijará el dintel, manteniendo los mínimos dichos, lo más bajo posible, pero de tal manera que permita el paso de vehículos de obra.
– Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán siempre por general especializado, y al menos por dos personas, para que puedan analizarse. Las obligaciones de estos trabajadores serán:
  - tener conocimientos de electricidad.
  - tener especialistas en trabajos eléctricos.
  - tener conocimiento de la instalación en la que vayan a trabajar.
  - disponer de capacidad de apreciar los viajes previsibles y las precauciones a adoptar.
  - tener aptitud para determinar la viabilidad de los trabajadores.
– Todo trabajo en una instalación eléctrica de alta tensión, o en su proximidad, que conlleva un riesgo eléctrico deberá efectuarse, siempre que sea posible, sin tensión:

  La operación de descargo y reposición de tensión, la derivarán a cabo trabajadores autorizados (entendiendo como tal aquel trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, según su capacidad para hacerlos de forma correcta), que deberán estar cualificados u operar bajo la supervisión de un trabajador cualificado, y disponer de instrucciones escritas con el procedimiento de trabajo.

– La operación de descarga se efectuará siguiendo el proceso que se describe a continuación, salvo que existen razones esenciales para hacerlo de otra forma. Son cinco etapas:

1. *DESCONECTAR*

   La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará contituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

   Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2. *PREVENIR CUALQUIER POSIBLE ALIMENTACIÓN*

   Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación en la zona de trabajo deben asegurarse contra cualquier posible realimentación, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra. En ausencia en enclavamiento mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.

   Deberá colocarse una señalización donde sea necesaria para prevenir maniobras peligrosas.

   Cuando se utilicen dispositivos, telemandos, deberá impedirse la maniobra local de éstos: los sistemas de transmisión y enclavamiento eléctrico utilizados para ello deberán ser fiables.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3. VERIFICAR LA AUSENCIA DE TENSIÓN

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. Cuando se utilice un dispositivo de verificación independiente, no incorporado a la instalación, su funcionamiento deberá comprobarse inmediatamente antes del uso.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que interacciones directamente con los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos equivalentes, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los interruptores de puesta a tierra de un telemando utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO TODAS LAS POSIBLES FUENTES DE TENSIÓN

En las instalaciones de alta tensión y en las de baja tensión que, por su proximidad a otras líneas o instalaciones, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión, las partes de la instalación donde vaya a trabajarse deberán ponerse a tierra y cortocircuito.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo; si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial o en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo; cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los interruptores de un telemando utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

5. PROTEGER FRENTE A LOS ELEMENTOS PRÓXIMOS EN TENSIÓN Y ESTABLECER UNA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD PARA DELIMITAR LA ZONA DE TRABAJO

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que no puedan dejarse sin tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de inicial el trabajo.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se haya retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido las herramientas y equipos utilizados para el trabajo.

- El proceso de reposición de la tensión comprenderá:
  - la retirada, si la hubiera, de la señalización que indica el descargo de la zona.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- la retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- el desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- el cierre de los circuitos para reponer la tensión

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

- Para la reposición de fusibles de alta tensión se seguirán los siguientes pasos:
  1. Para la extracción e inserción de fusibles se realizará previamente el descargo a ambos lados del fusible, comenzándose por el lado de la fuente de tensión, salvo cuando las características particulares de la instalación hagan más seguro proceder en sentido inverso.
  2. El descargo y la posterior reposición de la tensión se realizarán de acuerdo con las disposiciones generales establecidas para estas operaciones. Sin embargo la puesta a tierra y en cortocircuito no será obligatoria, si los medios de corte visible están a ambos lados del fusible y a la vista del operario, no existe posibilidad de cierre imprevisto y la extracción e inserción del fusible se realiza utilizando un elemento de protección que asegure el aislamiento eléctrico del trabajador.
  3. Si los fusibles están directamente conectados al primario de un transformador, el descargo de ese lado del fusible se realizará efectuando y asegurando la separación entre el secundario y la carga, verificando la ausencia de tensión en todos los bornes del transformador y poniendo el primario a tierra y en cortocircuito.
  4. La reposición de fusibles la realizarán trabajadores autorizados, sin embargo cuando para efectuar el descargo se requiera la colocación de equipos manuales de puesta a tierra y en cortocircuito, esta operación deberá ser realizada por trabajadores cualificados o bajo su supervisión.
- En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:
  a) Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
     - Pértiga aislamiento.
     - Guantes aislantes.
     - Banqueta aislante.
  b) Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
  c) En los mandos de los aparatos de corte, se colocarán letreros que indiquen cuando proceda, que no puede maniobrarse.
- En los trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:
  a) El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
  b) Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su cuba.

  Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

- En los alternadores, motores síncronos, dinamos y motores eléctricos, en el interior de una máquina, se comprobará lo que sigue:
  a) Que la máquina está parada.
  b) Que las bombas de salida están en cortocircuito y a tierra.
  c) Que la protección contra incendios está bloqueada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

d) Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
e) Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

- Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohibe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.
- Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.
- Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:
  a) En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
  b) En el origen de la alimentación recibida la comunicación de que ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.
- Cuando por necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

5 ARTÍCULO 5.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA TRABAJADORES

Según el plazo estimado, se considera un número máximo de operarios en los momentos punta de 15-20

5.1 SERVICIOS HIGIÉNICOS

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable, vestuarios, lavabos y retretes. La superficie por trabajador contratado, será de 2 m^2 por lo que serán necesarios un total de 30-40 m^2., para estas instalaciones.

CONCEPTO	Nº DE UNIDADES POR NORMATIVA	NECESIDADES
W.C.	1 ud. por cada 25 operarios	1 uds.
LAVABOS	1 ud. por cada 10 operarios	2 uds.
DUCHAS	1 ud. por cada 10 operarios	2 uds.
ESPEJOS	1 ud. por cada 25 operarios	1 uds.
TAQUILLAS	1 ud. por cada operario	15 uds.

Las cabinas de inodoro estarán dotadas de taza y portarrollos con papel higiénico. Cerradas mediante puertas rasgadas y montadas a 50 cm. del pavimento para permitir el auxilio en caso de accidentes (lipotimias, mareos, resbalones, etc.); cada cabina se cerrará con cerrojillo simple. Para el suministro de agua caliente sanitaria se instalará un calentador eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

Las cabinas de ducha estarán dotadas de plato de ducha, grifería hidromezcladora caliente-fría y alcachofa rociadora fija. Se cerrarán mediante puertas rasgadas montadas a 50 cm del pavimento para permitir el auxilio en caso de accidentes (lipotimias, mareos, resbalones, etc.) y cada cabina se cerrará con cerrojillo simple.

Los lavabos estarán dotados de grifería hidromezcladora caliente - fría.

5.2 VESTUARIO

El vestuario albergará los asientos necesarios, taquillas metálicas individuales, con llave para guardar los efectos personales de los trabajadores, y bancos con capacidad para 5 personas. Tendrá ventilación directa al exterior facilitada por las ventanas del local, calefacción en invierno e iluminación eléctrica.

5.3 COMEDOR

Dada la existencia de localidades cercanas, no se incluye el comedor en las instalaciones provisionales, por entender que los trabajadores, de acuerdo con la Empresa Contratista, acudirán a comer a instalaciones existentes en localidades proximas.

6 ARTÍCULO 6.- ASISTENCIA SANITARIA Y ACCIDENTES

6.1 BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá de 1 botiquín portátil de urgencia; se realizará una revista semanal, reponiendo lo encontrado a faltar.

El contenido previsto de cada botiquín es:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol de 96o.
- Tintura de Yodo.
- Mercurocromo o Povidona iodada (betadine o similar).
- Amoníaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos y Tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de goma para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Agujas para inyectables desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

6.2 ACCIDENTES

Acciones a seguir en caso de accidente laboral

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

Se marcan los siguientes puntos, que han de servir de pauta en el caso de registrarse un accidente:

1. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
2. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
3. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
4. El Contratista, instalará una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m, de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente:

EN CASO DE ACCIDENTE GRAVE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	
Dirección:	
Teléfono de ambulancias:	
Teléfono de urgencias:	
Teléfono de información	
Teléfono de información hospitalaria:	

EN CASO DE ACCIDENTE LEVE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

Dirección:	
Teléfono:	

5. El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios

Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL:

Accidentes de tipo leve.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

7 ARTÍCULO 7.- ACCESOS Y SEÑALIZACIÓN

Los accesos a obra serán señalizados con advertencia de:

- “Zona de obras”
- “Prohibido el paso a personas no autorizadas a la obra”
- “Obligatorio el uso de casco”

En la confluencia de accesos con las vías públicas se colocarán señales de:

- “STOP”

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización, reponiéndola en caso de haber desaparecido y retirándola cuando ya no sea necesaria.

Cuando afectemos a vías públicas, solicitaremos, con suficiente antelación, la autorización pertinente de los Organismos propietarios, adoptando las medidas que a tal efecto prescriban.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

8 ARTÍCULO 8.- SERVICIOS AFECTADOS

Si durante la realización de trabajos en la obra se detectan algunas interferencias (líneas eléctricas, gas, agua, teléfonos), se acordonará la zona y se solicitará a la Compañía instaladora, por escrito, proceder a la desviación de la/s misma/s.

8.1 LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Las medidas de seguridad que deberemos tomar en el supuesto de interferencia con las obras son las siguientes:

Se solicitará a la Compañía Suministradora, por escrito, proceder al descargo, su desvío, o en caso necesario, su elevación. En el caso de que no se pueda realizar lo anterior se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo en tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre, la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, dan como distancia mínima de seguridad, las siguientes:

- 3 m. para T < 66.000 V.
- 5 m. para T > 66.000 V.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura los conductores se alargan y por este hecho disminuye la distancia con respecto al suelo.

Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca, a su vez, un balanceo de los conductos, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros.

8.1.1 RECOMENDACIONES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTE

1. CAÍDA DE LÍNEA

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro hasta que un especialista compruebe que la línea está sin tensión.

No se debe tocar a las personas en contacto con líneas eléctricas en carga. En al caso de estar seguros de que se trata de una línea de baja tensión se intentará separar al accidentado mediante elementos no conductores, sin tocarle directamente.

2. ACCIDENTES CON MÁQUINAS

En el caso de contacto con líneas eléctricas con máquinas de excavación, transportes, etc., deben observarse las siguientes normas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

El conductor maquinista: (estas recomendaciones se entregarán por escrito con acuse de recibo)

- Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Intentará retirar la máquina de la zona de contacto con la línea y situarla fuera de las áreas peligrosas.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren, que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si lo hace antes, el conductor entra en el circuito línea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.
- Si es imposible separar la máquina, y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los métodos habituales, sino que saltará lo más lejos posible evitando tocar ésta.

3. NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN

- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
- Advertir a las otras personas amenazadas para que no toquen la máquina o la línea y que no efectúen actos imprudentes.

8.1.2 BLOQUEOS Y BARRERAS DE PROTECCIÓN

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

- Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.
- Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pié está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unido por largueros o tablas.
- Los largueros o las tablas deben de impedir el acceso a la zona peligrosa.
- El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe sobrepasar de 1,00 m.
- El lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización.
- Los cables deben estar siempre bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe ser superior a 0,50 m.
- La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.
- Se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm entre los largueros, las tablas o los cables de retención, para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc. puedan penetrar en la zona de riesgo.

8.1.3 PASO BAJO LÍNEAS AÉREAS EN TENSIÓN

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad.

- Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO E-VISADO

- En lugar del larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.
- Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).
- La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección.
- Las entradas de paso deben señalarse en los dos lados.

8.2 LÍNEAS ELÉCTRICAS ENTERRADAS

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad de la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la Compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

8.2.1 NORMAS BÁSICAS DE REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos “arcillosos” donde pueden estar situados cables subterráneos.

- Si se conoce perfectamente su trazado y profundidad:

  Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

- No se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección:

  Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de ésta cota y hasta 0,50 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual.

Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

1. Descargo de la línea.
2. Bloqueo contra cualquier alimentación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3. Comprobación de la ausencia de tensión.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito.
5. Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba abajo.

En la actualidad existen unos aparatos llamados “detectores de campo”, capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

8.3 CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS

8.3.1 OBRAS DE DRENAJE Y EXCAVACIONES PARA CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS

1. NORMAS DE ACTUACIÓN

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las tierras procedentes de excavación, así como los acopios de materiales, se situarán a distancia conveniente del borde de la misma.
- Las zanjas y pozos se entibarán cuando su profundidad y/o la naturaleza del terreno así lo exijan.
- El acceso a zanjas y pozos se hará por escaleras, que sobresaldrán 1 m. como mínimo por encima de la excavación.

2. REVISIONES

- Las propias de la maquinaria y medios auxiliares.
- Estado del terreno en excavación

3. CONTROL DE SEGURIDAD EN ZANJAS

Se estudiará:

- Las condiciones del suelo.
- La proximidad de los edificios, instalaciones de servicio público, carretera de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibración.
- Si el suelo ha sido alterado de alguna forma.
- Proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables enterrados, etc.
- Equipos de protección personal, materiales de apuntalamiento, letreros, barricadas, luces, maquinaria, etc.

Mientras se excava, se observará:

- Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.
- Si las condiciones indican algo de oxígeno o gas en la zanja.
- Las condiciones de apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra.
- La manera de entrar o salir de la excavación.
- Cambios en el movimiento de vehículos: se mantendrán los camiones lejos de los muros de la excavación.
- Que el material excavado esté a más de 2 m. de los bordes de la zanja.
- Colocación de los equipos pesados o tuberías.
- Que los trabajadores conocen los procedimientos apropiados y seguros, que no se exponen pasando por alto estas verificaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

8.4 CONDUCCIONES DE AGUA

8.4.1 NORMAS DE SEGURIDAD

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, estas son:

8.4.1.1 Identificación

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá en lugar visible, teléfono y Dirección de estos Organismos).

8.4.1.2 Señalización

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

8.4.1.3 Recomendaciones en ejecución

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.

Una vez descubierta la tubería, caso que la profundidad de la excavación será superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

8.4.1.4 Actuaciones en caso de rotura o fuga en la canalización:

Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

8.5 TRÁFICO RODADO

En aquellos puntos donde se afecten a vías de uso público, bien mediante desvíos, bien mediante cortes con paso alternativo, se empleará la señalización indicada en la normativa vigente, recurriendo a señalistas si el caso lo demanda.

De esta manera, se colocarán señalizaciones, balizamiento, protección, además de un vigilante que regule el paso, si así se requiriera.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

8.6 TUBERÍAS DE GAS

Existen varias tuberías de gas en la zona que deberán ser tenidas en cuenta a la hora de realizar las obras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

9 ARTÍCULO 9.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del estudio de seguridad y salud, el contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa en los términos del apartado 2. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA : 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

10 ARTÍCULO 10.- MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La medición de las distintas partidas que constituyen el Artículo de Seguridad y Salud, se efectuará periódicamente por fracciones de cada unidad, evaluadas a juicio del Ingeniero Director de acuerdo con la marcha de los trabajos.

Si en algún mes o parte de él las medidas de Seguridad y Salud adoptadas son consideradas insuficientes por la Dirección Facultativa, no se abonará la parte del precio correspondiente, no recuperándose posteriormente.

Las medidas de protección adicionales que puedan resultar aconsejables o impuestas por la Dirección de obra o por otras instancias competentes, no será objeto de abono independiente, considerándose repercutidas en los diferentes conceptos de varios y medios auxiliares y en costes indirectos.

Se abonarán a los precios que para cada unidad figuren en el Cuadro de Precios del Contrato. Dichos precios incluyen la instalación, mantenimiento, desmontaje, retirada, limpieza y cuantos elementos y medios auxiliares sean precisos para el fin a que están destinados, aunque no estén explícitamente citados en la descomposición del precio y, concretamente, para el cumplimiento de la vigente legislación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, no pudiendo, por tanto, el Contratista, reclamar cantidades distintas a las indicadas.

Febrero 2022

José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Encargado por:

VALDENEBRO SOLAR, S.L.

IGNIS

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARQUE EOLICO MG EÓLICO VALDENEBRO

SEPARATA PARA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Término Municipal de Muniesa
Provincia de Teruel

Mayo 2023

N.º REF.: 3422237_330501

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330	08/05/2023	Primera versión	J.M.R.	J.M.R.	J.L.O.

inproin
INGENIERIA Y PROYECTOS

INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL
C/Alhemas 6. Tudela. Navarra
Tel: +00 34 976 432 423
CIF:B50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 3
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 4
3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 6
3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES 7
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 8
3.2.1 RED DE VIALES 9
3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA 10
3.2.3 CIMENTACIONES 10
3.2.4 ZANJAS 10
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO 11
4 RELACION DE AFECCIONES A RÍOS Y ARROYOS 12
4.1 AFECCIÓN 1.1-1.3. CRUCE SUBTERRÁNEO DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN 12
4.2 AFECCIÓN 1.2-1.4. ZONA DE POLICÍA 12
5 CONCLUSION 13

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO [illegible]2723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente Separata es la descripción a la Confederación Hidrográfica del Ebro las afecciones de las instalaciones del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

Se redacta este Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa y de Construcción del parque eólico

La configuración y características del parque de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	**MG Eolico Valdenebro**
Titular	Valdenebro Solar S.L
Términos Municipales	Muniesa
Potencia instalada	8.00 MW
Aerogenerador	V150 (4,00 MW-2 UD)
Altura Buje	105 m
Red Media Tensión	30 kV

El promotor del presente proyecto es:

Valdenebro Solar S.L

CIF: B88005756

Domicilio social: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Persona de contacto: Antonio Arturo Sieira Mucientes

C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Teléfono de contacto: 910059775

El alcance del proyecto engloba los trabajos de cimentaciones, viales, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico MG Eólico Valdenebro se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO D02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Valdenebro Solar S.L es el promotor del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro el parque eólico afecta al término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente.

El parque eólico consta de 2 aerogeneradores V150 o similares dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

La potencia total del parque eólico es de 8.0 MW, estando formado por 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 de 4.0 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 metros y tres palas con un ángulo de 120º entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de la poligonal del parque serán las siguientes:

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		
VÉRTICE	COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
	X	Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
002	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 1.9 kilómetros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 75 m y la pendiente máxima al 15 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto a cada aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador V150:

Rotor	V117	V136	V150
Diameter	117 m	136 m	150 m
Swept Area	10751 m^2	14527 m^2	17671 m^2
Speed, Dynamic Operation Range	6.7-17.5	5.6-14.0	4.9-12.0
Rotational Direction	Clockwise (front view)		
Orientation	Upwind		
Tilt	6°		
Hub Coning	4°	4°	5.5°
No. of Blades	3		
Aerodynamic Brakes	Full feathering		

Blades	V117	V136	V150
Type Description	Airfoil shells bonded to supporting beam	Prepreg or infused structural airfoil shell	Prepreg or infused structural airfoil shell
Blade Length	57.15 m	66.66 m	73.66 m
Material	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)		
Blade Connection	Steel roots inserted		
Airfoils	High-lift profile		
Maximum Chord	4.0 m	4.1 m	4.2 m
Chord at 90% blade radius	1.1 m	1.2 m	1.4 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

3.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se superponen en su mayor parte con el trazado de caminos agrícolas existentes, siendo tan solo necesario definir nuevos trazados en los ramales de acceso último a cada aerogenerador.

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
TRAZADO EN PLANTA / *HORIZONTAL ALIGNMENT*			
Radio Mínimo / *Minimum radius*		75 m	
TRAZADO EN ALZADO / *VERTICAL ALIGNMENT*			
Pendientes Máximas *Maximum gradients*	Alineación Recta *Straight*	≤ 10 %	Material granular
		≤ 14 %	Pavimento hormigón
	Alineación Curva *Curve*	≤ 8 %	Material granular
		≤ 10 %	Pavimento hormigón
Pendientes Máx Marcha Atrás *Maximum gradients in reverse*	General	≤ 16 %	
	Vehículos Cargados	≤ 8 %	
Acuerdos Verticales / *Vertical curve*	Parámetro Kv	≥ 750	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Anchura Vial / *Roadway width*		6,00 m	*bombeo 2%*
Espesor Firme *Layer thickness*			
Firme granular	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme hormigonado	HF 4,0	20 cm	
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme asfaltado	MB	5 cm	
	(SB) ZA32	25 cm	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	A confirmar en el proyecto constructivo
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado 1937
CIBELLIS OVELLERO MEDINA
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
Dimensiones / *Dimensions*	Según plano		
PENDIENTES / *GRADIENTS*			
Plataforma / *Platform*		0%	
Área de montaje de celosías *Crane jib assembly area*		≥ -3 % ≤ +8 %	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Espesor Firme *Layer thickness*	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	
Capacidad portante *Minimum bearing capacity*	Crane pad	400	Según Especificación
	Resto Plataforma	200 kN/m²	

3.2.3 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. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

3.2.4 ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia determinada dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico MG Eólico Valdenebro consta de 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 o similar de 4.00 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 y se encuentran ubicados en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel. La potencia total instalada será de 8.0 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

Centros de transformación 720 v/30 kV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 4700 kVAs trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automatico, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 240 mm2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30 kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Estará compuesto por la red de tierras dispuesta sobre la zanja y por la puesta a tierra individual de los aerogeneradores

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por el Tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

4 RELACION DE AFECCIONES A RÍOS Y ARROYOS

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 1.1	Cruce subterráneo de la red de media tensión con Barranco del Reguero (coordenadas X=683620 Y=4544141)
Afección 1.2	Afección zona de policía Barranco del Reguero (coordenadas X=683793 Y=4544167)
Afección 1.3	Cruce subterráneo de la red de media tensión con Barranco del Reguero (coordenadas X=684279 Y=4543430)
Afección 1.4	Afección zona de policía Barranco del Tio Perico (coordenadas X=685699 Y=4542401)

4.1 AFECCIÓN 1.1-1.3. CRUCE SUBTERRÁNEO DE ZANJA DE MEDIA TENSIÓN

Para la ejecución del cruzamiento se propone la realización de un cruce subterráneo hormigonado, de forma que los cables estén siempre a una profundidad mínima de 1,5m respecto al fondo del cauce.

Los cruces de los distintos barrancos se proponen mediante zanja a cielo abierto

4.2 AFECCIÓN 1.2-1.4. ZONA DE POLICÍA

La zanja discurre dentro de la zona de policía de los barrancos citados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1937
VISADO Nº: VD02723-23A
DE FECHA: 20/6/23
E-VISADO

5 CONCLUSION

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Mayo 2023

José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]37
[illegible]
VISADO Nº [illegible]23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

3422237-3302-010_SITUACION
3422237-3302-020_EMPLAZAMIENTO
3422237-3302-040_PLANTA GENERAL
3422237-3302-041_AFECCIONES
3422237-3302-042_AFECCIONES DETALLE
3422237-3302-414_SECCIONES TIPO ZANJAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

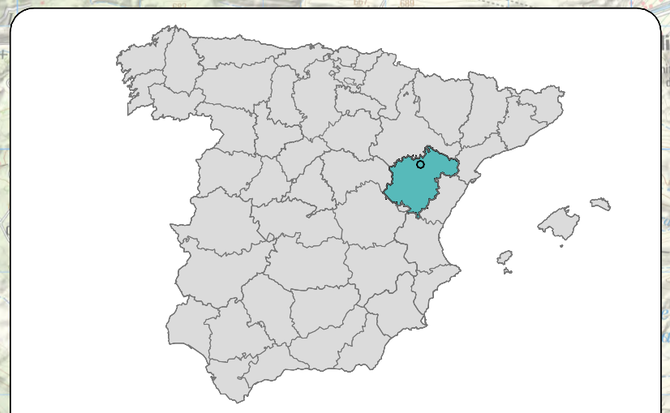
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716



Comunidad Autónoma: ARAGÓN
Provincia: TERUEL
TT.MM.: MUNIESA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SITUACIÓN

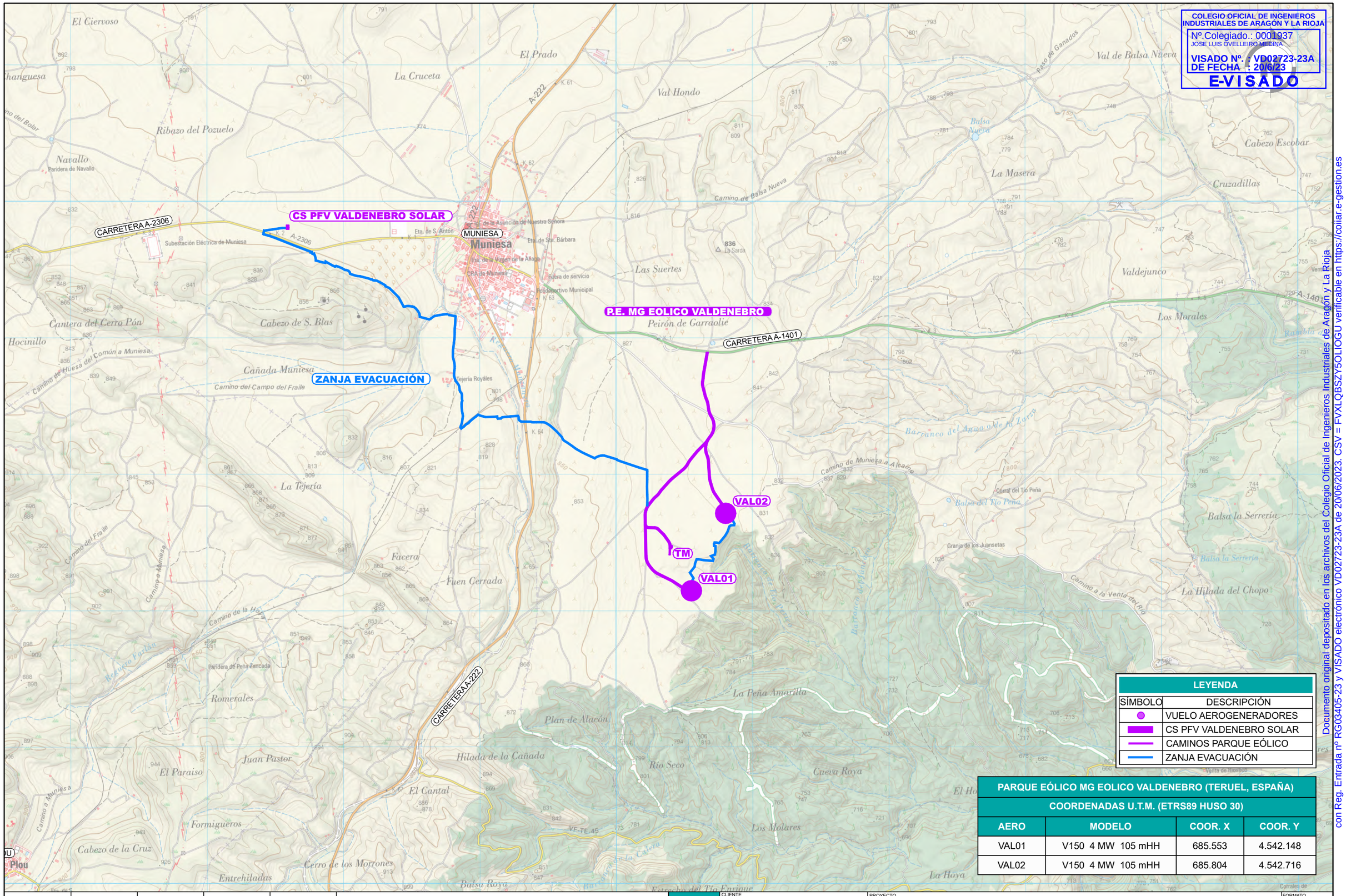
ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 3422237-3303-010

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-020

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

MUNIESA

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

VAL02

TM

VAL01

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MONTAJE
	AREAS DE CELOSÍA
	VIALES INTERCON. TURBINAS
	ZANJA DE MT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA
	ZANJA DE BT

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA GENERAL

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-040

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

AFECCIÓN 1.1

AFECCIÓN 1.2

AFECCIÓN 1.3

AFECCIÓN 1.4

BARRANCO DEL REGUERO

BARRANCO DEL REGUERO O REGUERO MANZANERA

BARRANCO DE TIO PERICO

VAL01

VAL02

TM

RELACIÓN DE AFECCIONES CON CAUCES

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 1.1	Cruce zanja con Barranco del Reguero
Afección 1.2	Afección zona de policía a Barranco del Reguero o Reguero Manzanera
Afección 1.3	Cruce zanja con Barranco del Reguero o Reguero Manzanera
Afección 1.4	Afección zona de policía a Barranco de Tio Perico

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

ESCALA: 1:12.000

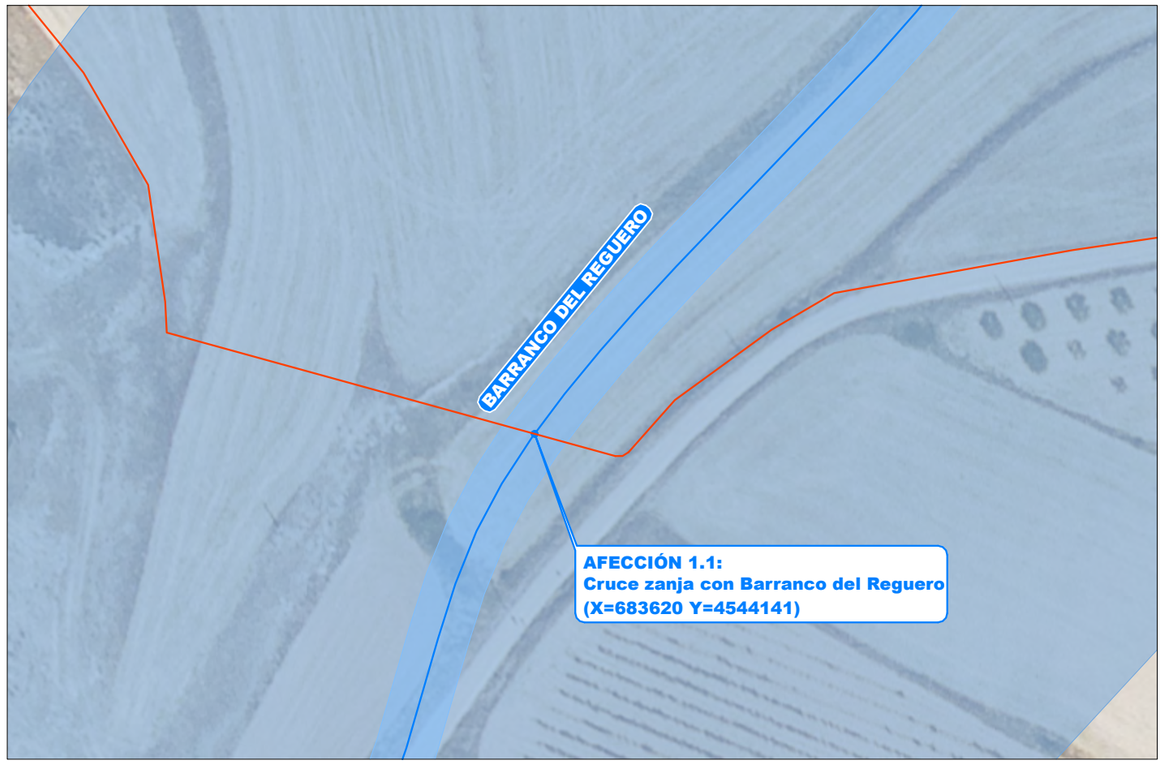
PLANO Nº: 3422237-3303-041

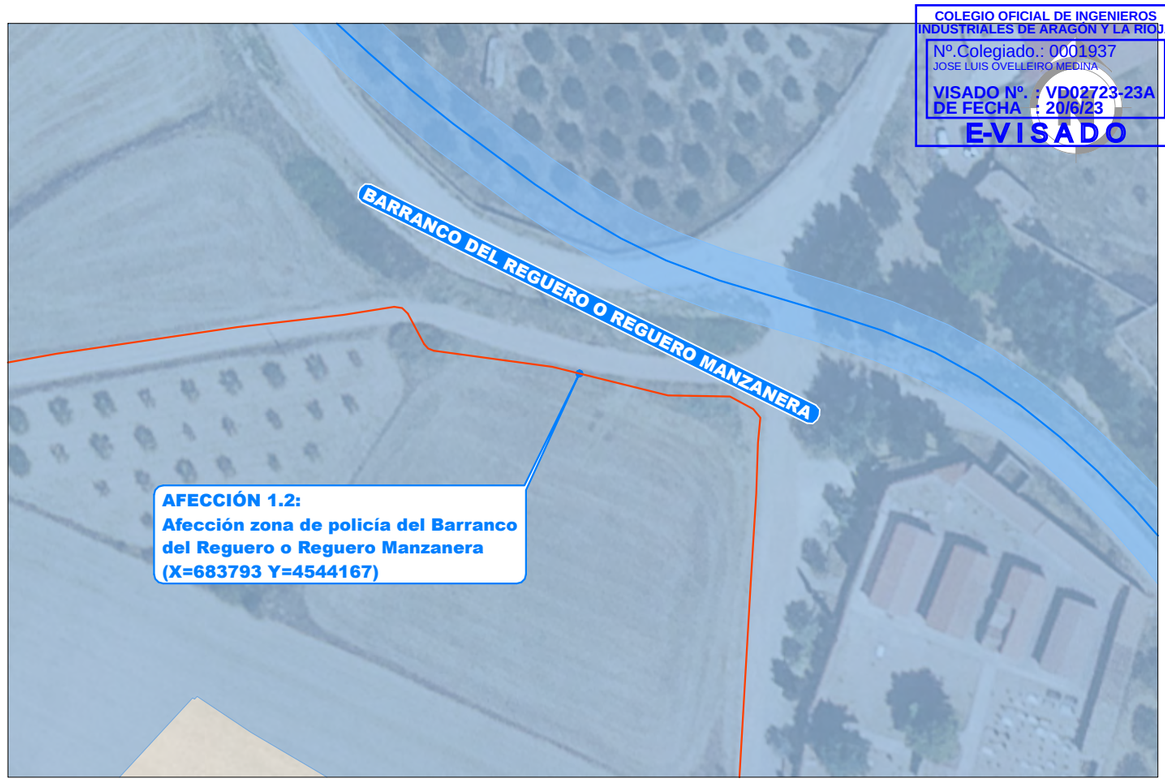
Nº HOJAS: 01 de 06

REVISIÓN: A

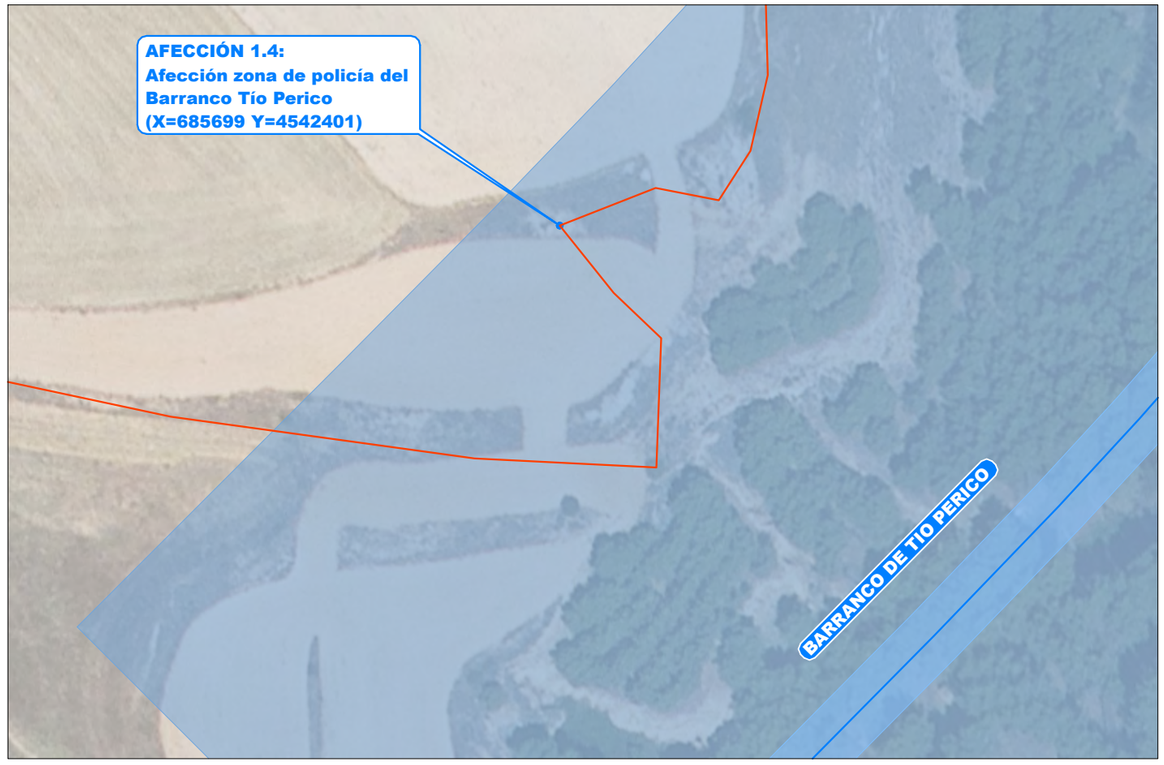
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO









REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES DETALLE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

ESCALA: 1:1.000

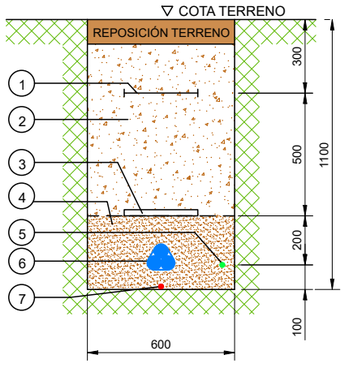
PLANO Nº: 3422237-3303-042

Nº HOJAS: 01 de 03

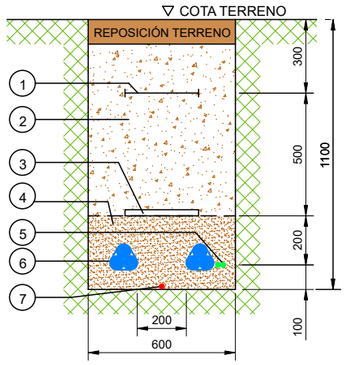
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

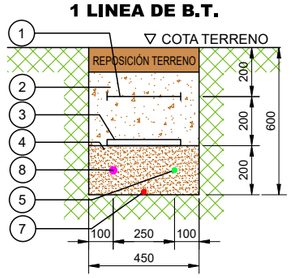
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T.



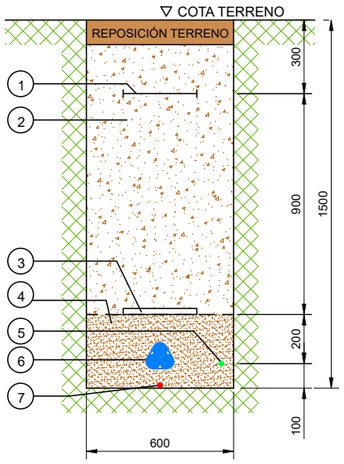
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T.



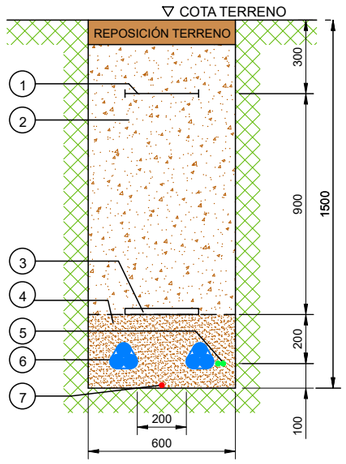
SECCION ZANJA TIPO TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE B.T.



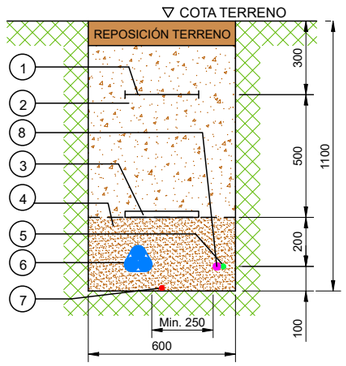
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 1 LINEA DE M.T.



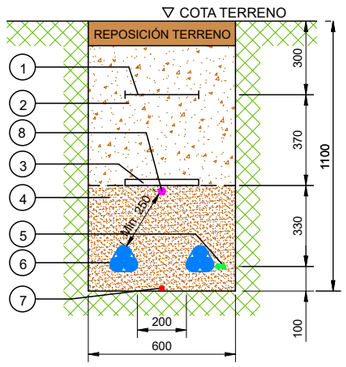
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 2 LINEAS DE M.T.



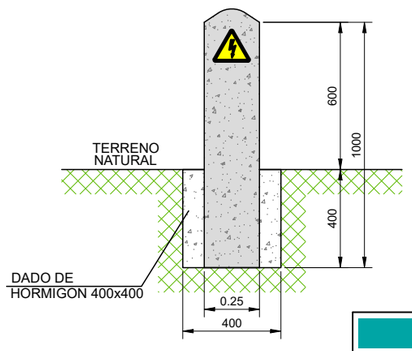
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



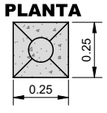
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



HITO DE SEÑALIZACION ALZADO



PLANTA



LEYENDA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA INERTE
5	CABLE FIBRA OPTICA
*6	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA
8	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

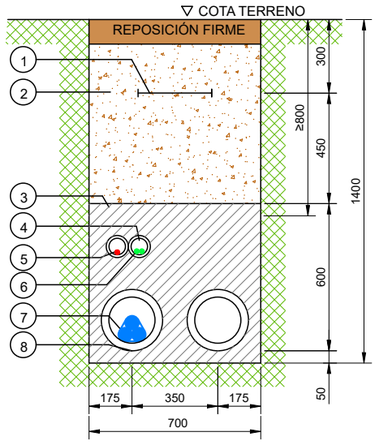
*El tendido de los cables unipolares,formará en trebol, sujeto con cinta de PVC cada 1,5m.

NOTAS

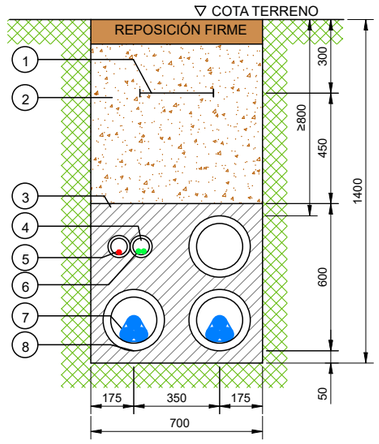
-LOS HITOS IRAN SITUADOS CADA 50 m Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LAS ZANJAS

-EN LOS EMPALMES SE PONDRAN TANTOS HITOS COMO EMPALMES HAYA Y DE COLOR DIFERENTE A LOS OTROS

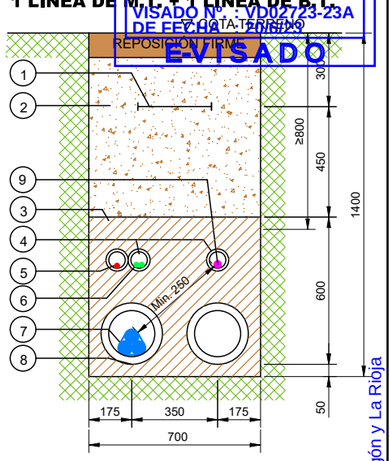
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 TERNA DE M.T.



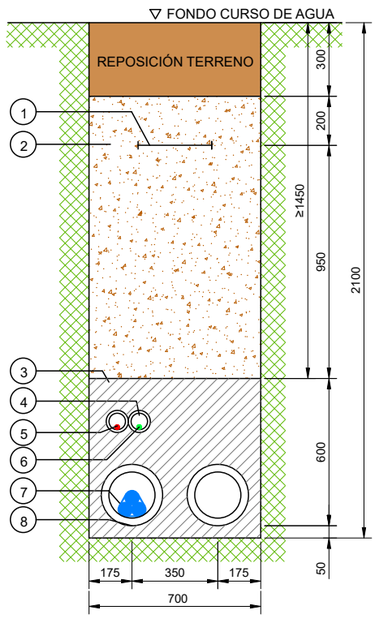
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 2 TERNAS DE M.T.



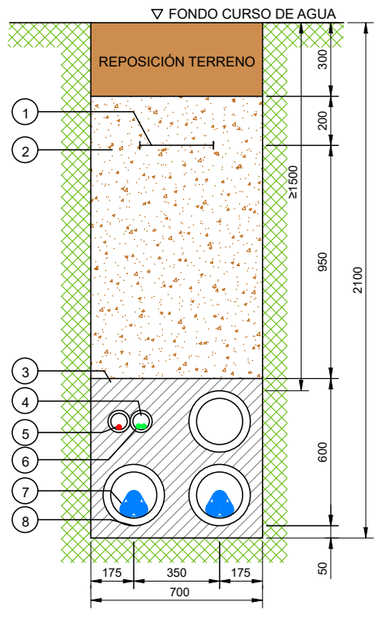
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 1 TERNA DE M.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 2 TERNAS DE M.T.



LEYENDA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	HORMIGON HNE-15
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 90mmØ
5	CABLE DE ENLACE DE TIERRA
6	CABLE FIBRA OPTICA
7	LINEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
8	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ
9	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

NOTAS

LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LOS CRUCES CON CARRETERAS, CURSOS DE AGUA, GASODUCTOS... SE AJUSTARÁ SEGÚN CONDICIONADO DEL ORGANISMO COMPETENTE , PARA ELLO SE DEBERÁ PEDIR AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:25

PLANO Nº: 3422237-3303-414

Nº HOJAS: 01 de 03

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA: 20/06/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Encargado por:

VALDENEBRO SOLAR, S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARQUE EOLICO MG EÓLICO VALDENEBRO

SEPARATA PARA ENDESA

Término Municipal de Muniesa
Provincia de Teruel

Mayo 2023

N.º REF.: 3422237_330502

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330	08/05/2023	Primera versión	J.M.R.	J.M.R.	J.L.O.

INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL
C/Alhemas 6. Tudela. Navarra
Tel: +00 34 976 432 423
CIF:B50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 3
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 4
3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 6
3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES 7
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 8
3.2.1 RED DE VIALES 9
3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA 10
3.2.3 CIMENTACIONES 10
3.2.4 ZANJAS 10
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO 11
4 RELACION DE AFECCIONES A LÍNEAS ELÉCTRICAS. ENDESA 12
5 CONCLUSION 13

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente Separata es la descripción a Endesa de las afecciones de las instalaciones del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

Se redacta este Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa y de Construcción del parque eólico

La configuración y características del parque de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	**MG Eolico Valdenebro**
Titular	Valdenebro Solar S.L
Términos Municipales	Muniesa
Potencia instalada	8.00 MW
Aerogenerador	V150 (4,00 MW-2 UD)
Altura Buje	105 m
Red Media Tensión	30 kV

El promotor del presente proyecto es:

Valdenebro Solar S.L

CIF: B88005756

Domicilio social: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Persona de contacto: Antonio Arturo Sieira Mucientes

C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Teléfono de contacto: 910059775

El alcance del proyecto engloba los trabajos de cimentaciones, viales, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico MG Eólico Valdenebro se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLE PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Valdenebro Solar S.L es el promotor del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro el parque eólico afecta al término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente.

El parque eólico consta de 2 aerogeneradores V150 o similares dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

La potencia total del parque eólico es de 8.0 MW, estando formado por 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 de 4.0 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 metros y tres palas con un ángulo de 120º entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de la poligonal del parque serán las siguientes:

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		
VÉRTICE	COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
	X	Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
002	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 1.9 kilómetros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 75 m y la pendiente máxima al 15 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto a cada aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador V150:

Rotor	V117	V136	V150
Diameter	117 m	136 m	150 m
Swept Area	10751 m^2	14527 m^2	17671 m^2
Speed, Dynamic Operation Range	6.7-17.5	5.6-14.0	4.9-12.0
Rotational Direction	Clockwise (front view)		
Orientation	Upwind		
Tilt	6°		
Hub Coning	4°	4°	5.5°
No. of Blades	3		
Aerodynamic Brakes	Full feathering		

Blades	V117	V136	V150
Type Description	Airfoil shells bonded to supporting beam	Prepreg or infused structural airfoil shell	Prepreg or infused structural airfoil shell
Blade Length	57.15 m	66.66 m	73.66 m
Material	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)		
Blade Connection	Steel roots inserted		
Airfoils	High-lift profile		
Maximum Chord	4.0 m	4.1 m	4.2 m
Chord at 90% blade radius	1.1 m	1.2 m	1.4 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se superponen en su mayor parte con el trazado de caminos agrícolas existentes, siendo tan solo necesario definir nuevos trazados en los ramales de acceso último a cada aerogenerador.

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
TRAZADO EN PLANTA / *HORIZONTAL ALIGNMENT*			
Radio Mínimo / *Minimum radius*		75 m	
TRAZADO EN ALZADO / *VERTICAL ALIGNMENT*			
Pendientes Máximas *Maximum gradients*	Alineación Recta *Straight*	≤ 10 %	Material granular
		≤ 14 %	Pavimento hormigón
	Alineación Curva *Curve*	≤ 8 %	Material granular
		≤ 10 %	Pavimento hormigón
Pendientes Máx Marcha Atrás *Maximum gradients in reverse*	General	≤ 16 %	
	Vehículos Cargados	≤ 8 %	
Acuerdos Verticales / *Vertical curve*	Parámetro Kv	≥ 750	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Anchura Vial / *Roadway width*		6,00 m	*bombeo 2%*
Espesor Firme *Layer thickness*			
Firme granular	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme hormigonado	HF 4,0	20 cm	
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme asfaltado	MB	5 cm	
	(SB) ZA32	25 cm	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	A confirmar en el proyecto constructivo
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO E-VISADO

3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
Dimensiones / *Dimensions*	Según plano		
PENDIENTES / *GRADIENTS*			
Plataforma / *Platform*		0%	
Área de montaje de celosías *Crane jib assembly area*		≥ -3 % ≤ +8 %	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Espesor Firme *Layer thickness*	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	
Capacidad portante *Minimum bearing capacity*	Crane pad	400	Según Especificación
	Resto Plataforma	200 kN/m²	

3.2.3 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. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

3.2.4 ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia determinada dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico MG Eólico Valdenebro consta de 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 o similar de 4.00 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 y se encuentran ubicados en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel. La potencia total instalada será de 8.0 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

Centros de transformación 720 v/30 kV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 4700 kVAs trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automatico, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 240 mm2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30 kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Estará compuesto por la red de tierras dispuesta sobre la zanja y por la puesta a tierra individual de los aerogeneradores

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por el Tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4 RELACION DE AFECCIONES A LÍNEAS ELÉCTRICAS. ENDESA

Las afecciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro a las líneas aéreas propiedad de Endesa, se limitan a cruces de zanjas del parque con dichas líneas aéreas. Estos cruces están indicados en los planos.

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 2.1	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683635 Y=4544138 hasta X=683762 Y=4544178)
Afección 2.2	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683751 Y=4544176)
Afección 2.3	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683765 Y=4544175)
Afección 2.4	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683807 Y=4543946)
Afección 2.5	cruce de zanja bajo LAAT (coordenadas X=683820 Y=4543697)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

5 CONCLUSION

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Mayo 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]37
[illegible]
VISADO Nº [illegible]23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

3422237-3302-010_SITUACION
3422237-3302-020_EMPLAZAMIENTO
3422237-3302-040_PLANTA GENERAL
3422237-3302-041_AFECCIONES
3422237-3302-042_AFECCIONES DETALLE
3422237-3302-414_SECCIONES TIPO ZANJAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

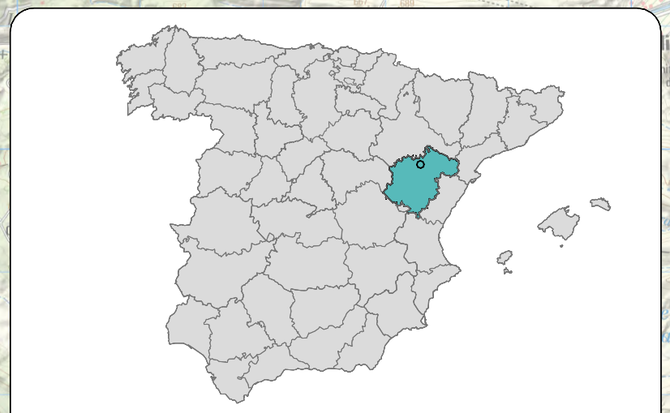
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716



Comunidad Autónoma: ARAGÓN
Provincia: TERUEL
TT.MM.: MUNIESA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SITUACIÓN

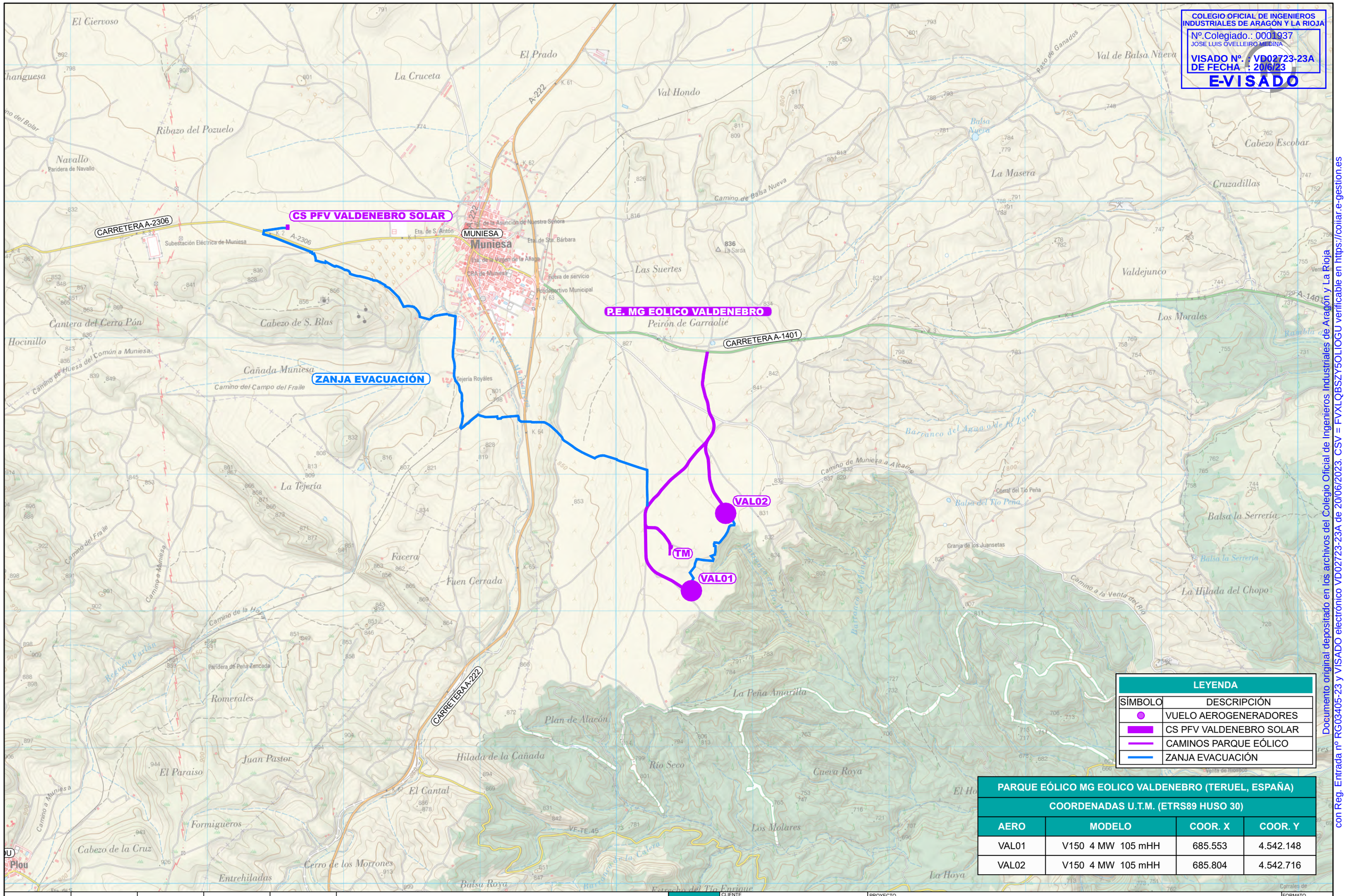
ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 3422237-3303-010

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
—	CAMINOS PARQUE EÓLICO
—	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-020

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

MUNIESA

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

VAL02

TM

VAL01

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MONTAJE
	AREAS DE CELOSÍA
	VIALES INTERCON. TURBINAS
	ZANJA DE MT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA
	ZANJA DE BT

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA GENERAL

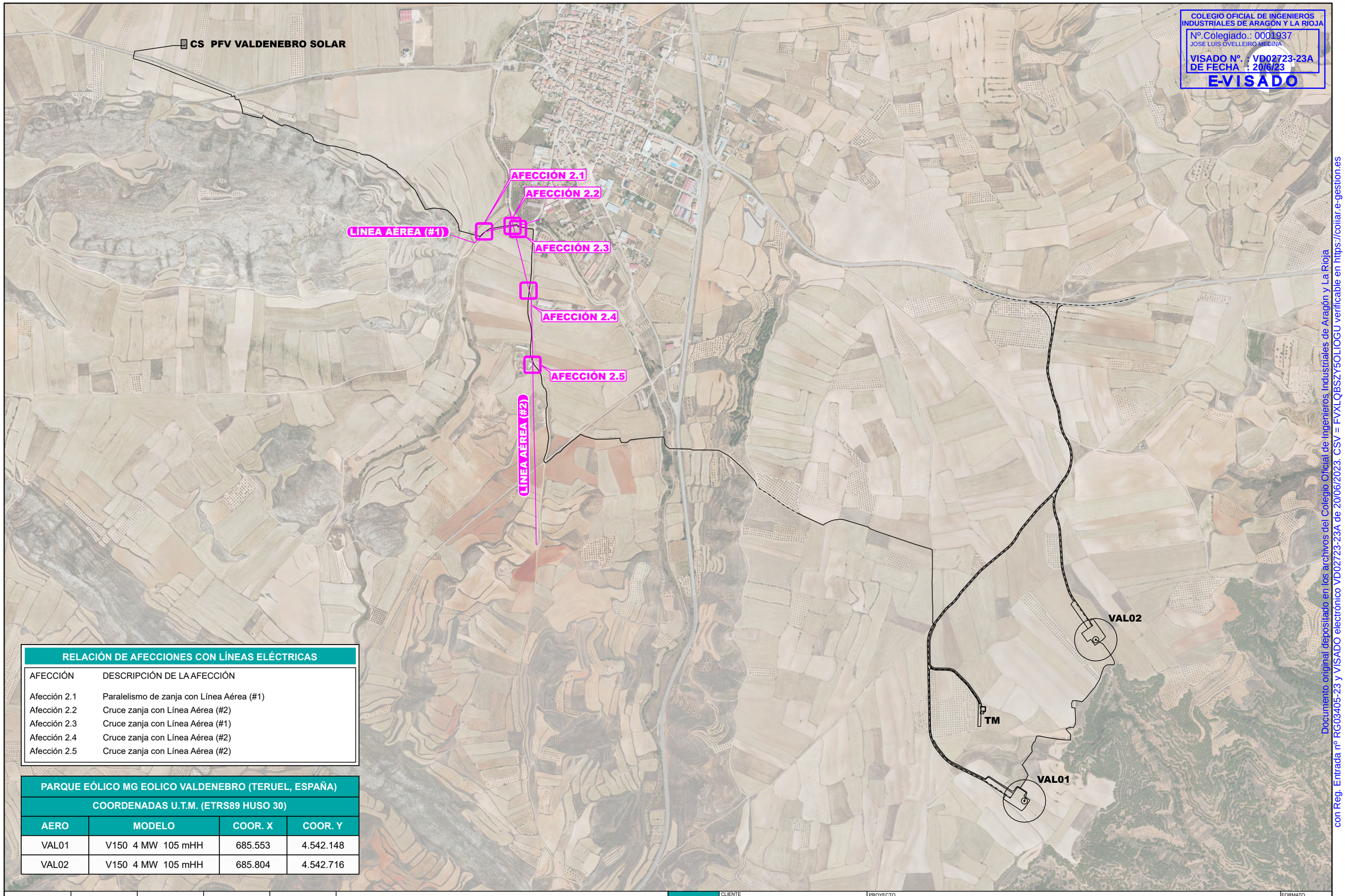
ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-040

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



RELACIÓN DE AFECCIONES CON LÍNEAS ELÉCTRICAS

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 2.1	Paralelismo de zanja con Línea Aérea (#1)
Afección 2.2	Cruce zanja con Línea Aérea (#2)
Afección 2.3	Cruce zanja con Línea Aérea (#1)
Afección 2.4	Cruce zanja con Línea Aérea (#2)
Afección 2.5	Cruce zanja con Línea Aérea (#2)

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES

ESCALA: 1:12.000

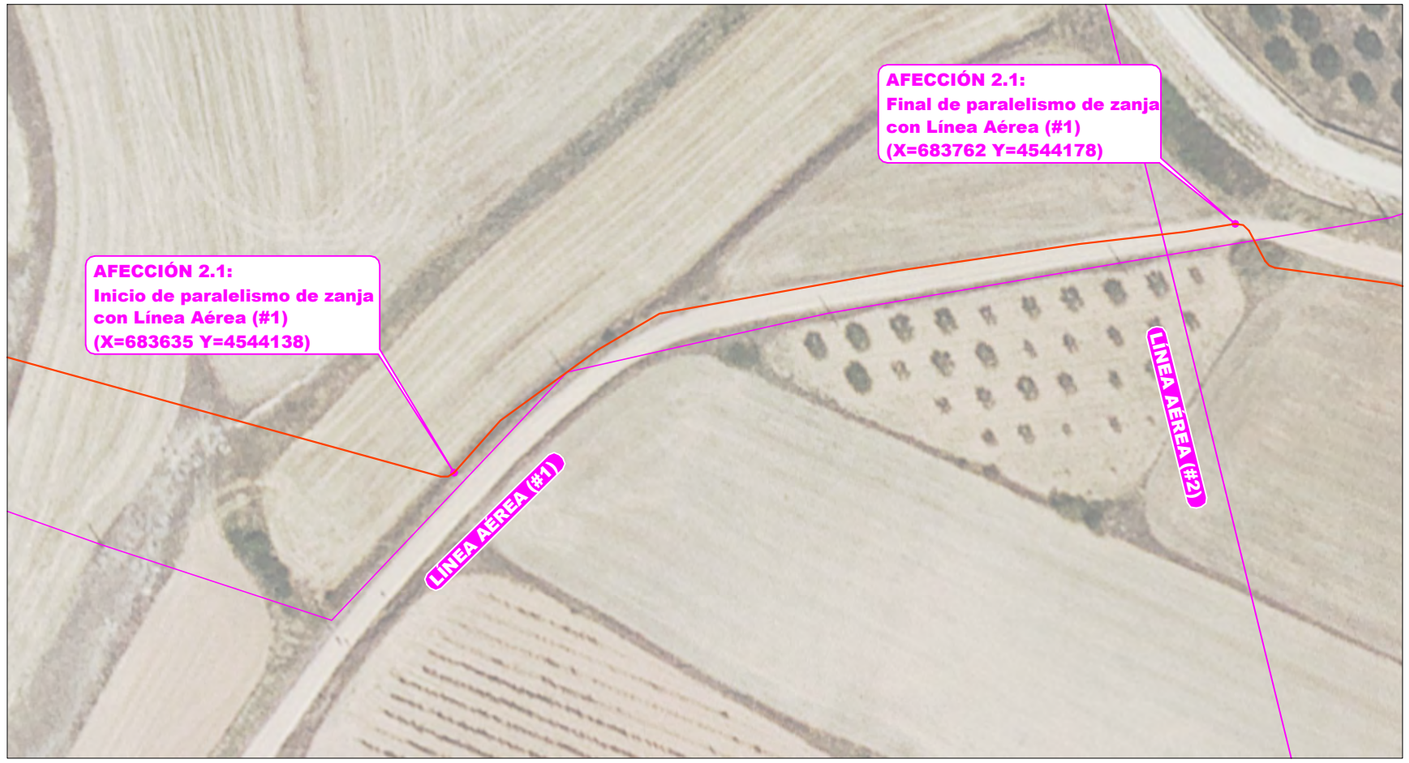
PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 02 de 06

REVISIÓN: A

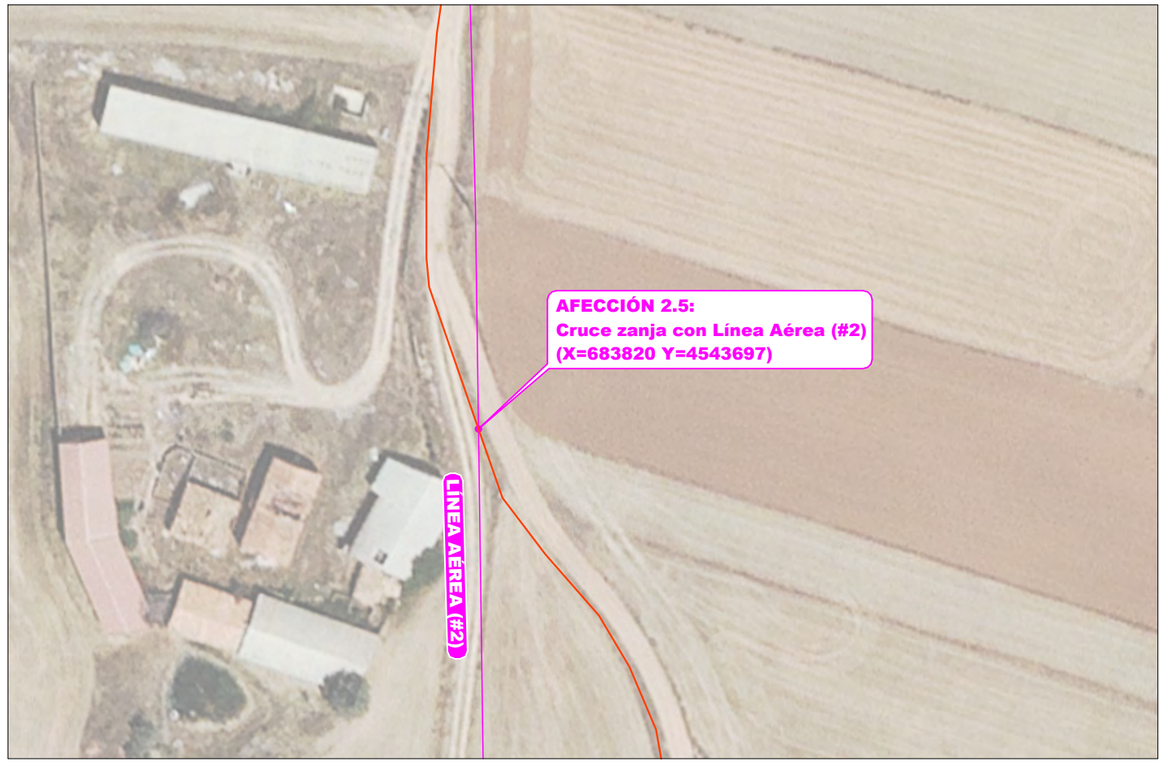
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO









REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES DETALLE
E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES

ESCALA: 1:1.000

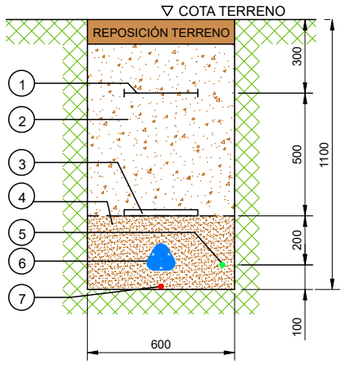
PLANO Nº: 3422237-3303-042

Nº HOJAS: 02 de 03

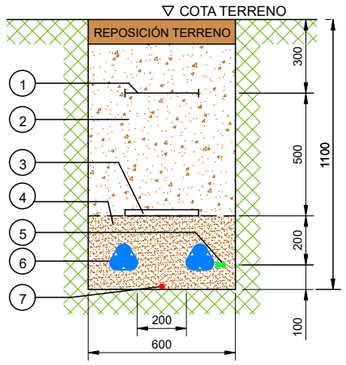
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

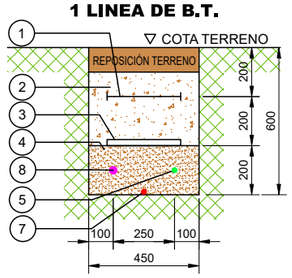
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T.



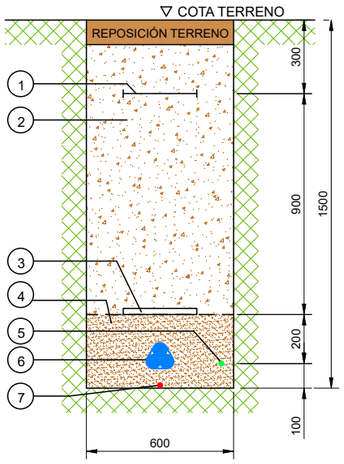
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T.



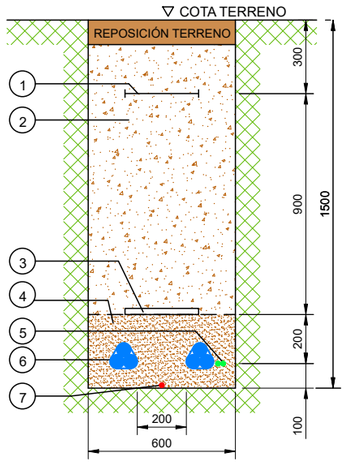
SECCION ZANJA TIPO TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE B.T.



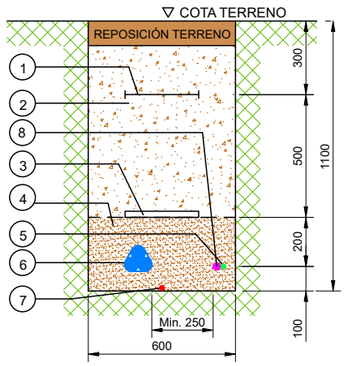
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 1 LINEA DE M.T.



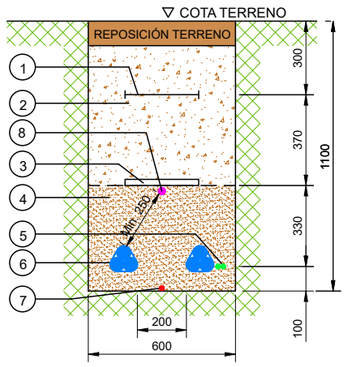
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 2 LINEAS DE M.T.



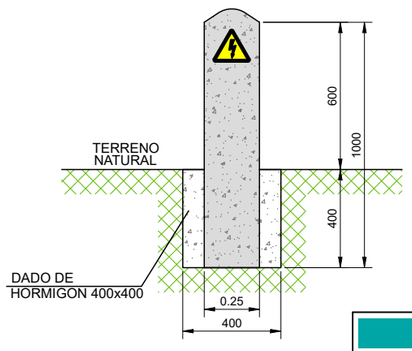
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



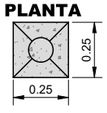
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



HITO DE SEÑALIZACION ALZADO



PLANTA



LEYENDA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA INERTE
5	CABLE FIBRA OPTICA
*6	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA
8	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

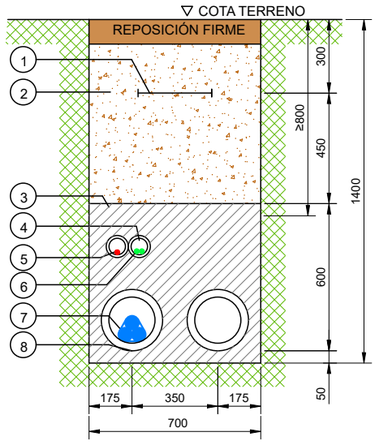
*El tendido de los cables unipolares,formará en trebol, sujeto con cinta de PVC cada 1,5m.

NOTAS

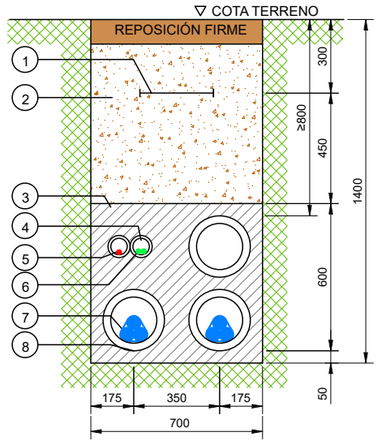
-LOS HITOS IRAN SITUADOS CADA 50 m Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LAS ZANJAS

-EN LOS EMPALMES SE PONDRAN TANTOS HITOS COMO EMPALMES HAYA Y DE COLOR DIFERENTE A LOS OTROS

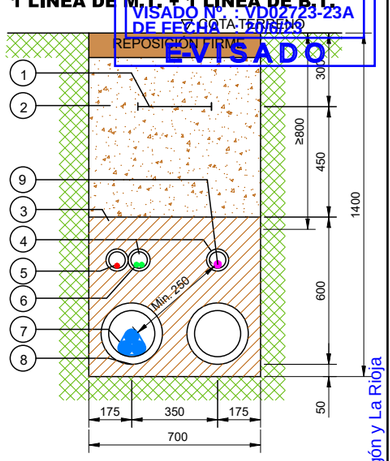
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 TERNA DE M.T.



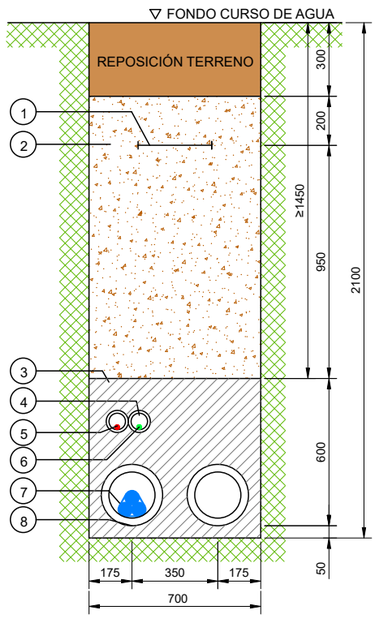
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 2 TERNAS DE M.T.



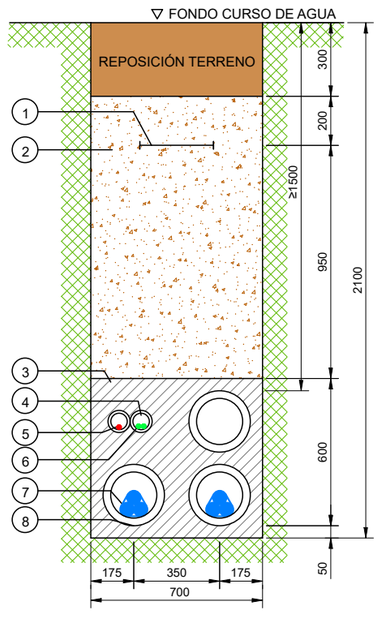
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 1 TERNA DE M.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 2 TERNAS DE M.T.



LEYENDA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	HORMIGON HNE-15
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 90mmØ
5	CABLE DE ENLACE DE TIERRA
6	CABLE FIBRA OPTICA
7	LINEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
8	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ
9	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

NOTAS

LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LOS CRUCES CON CARRETERAS, CURSOS DE AGUA, GASODUCTOS... SE AJUSTARÁ SEGÚN CONDICIONADO DEL ORGANISMO COMPETENTE , PARA ELLO SE DEBERÁ PEDIR AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:25

PLANO Nº: 3422237-3303-414

Nº HOJAS: 01 de 03

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA: 20/06/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Encargado por:

VALDENEBRO SOLAR, S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARQUE EOLICO MG EÓLICO VALDENEBRO

SEPARATA PARA LA DIPUTACION GENERAL DE ARAGÓN. SECCIÓN CARRETERAS

Término Municipal de Muniesa
Provincia de Teruel

Mayo 2023

N.º REF.: 3422237_330503

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330	08/05/2023	Primera versión	J.M.R.	J.M.R.	J.L.O.

INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL
C/Alhemas 6. Tudela. Navarra
Tel: +00 34 976 432 423
CIF:B50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº 2723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 3
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 4
3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 6
3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES 7
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 7
3.2.1 RED DE VIALES 9
3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA 10
3.2.3 CIMENTACIONES 10
3.2.4 ZANJAS 10
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO 11
4 RELACION DE AFECCIONES A LAS CARRETERAS. DGA. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS 12
DISTANCIA AEROGENERADORES ARISTA EXTERIOR CALZADA 12
4.1 AFECCIÓN 3.1 CRUCE SUBTERRÁNEO RED DE MEDIA TENSIÓN 12
4.2 AFECCIÓN 3.2 PARALELISMO RED DE MEDIA TENSIÓN 12
4.3 AFECCIÓN 3.3 CRUCE SUBTERRÁNEO RED DE MEDIA TENSIÓN 12
4.4 AFECCIÓN 3.4 ACCESO PARQUE EOLICO 13
5 CONCLUSION 16

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente Separata es la descripción a la Diputación General de Aragón, Sección Carreteras de las afecciones de las instalaciones del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

Se redacta este Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa y de Construcción del parque eólico

La configuración y características del parque de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	**MG Eolico Valdenebro**
Titular	Valdenebro Solar S.L
Términos Municipales	Muniesa
Potencia instalada	8.00 MW
Aerogenerador	V150 (4,00 MW-2 UD)
Altura Buje	105 m
Red Media Tensión	30 kV

El promotor del presente proyecto es:

Valdenebro Solar S.L

CIF: B88005756

Domicilio social: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Persona de contacto: Antonio Arturo Sieira Mucientes

C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Teléfono de contacto: 910059775

El alcance del proyecto engloba los trabajos de cimentaciones, viales, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico MG Eólico Valdenebro se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 4937
JOSE LUIS GIL LLERA MUÑOZ
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLE PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Valdenebro Solar S.L es el promotor del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro el parque eólico afecta al término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente.

El parque eólico consta de 2 aerogeneradores V150 o similares dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

La potencia total del parque eólico es de 8.0 MW, estando formado por 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 de 4.0 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 metros y tres palas con un ángulo de 120º entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de la poligonal del parque serán las siguientes:

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		
VÉRTICE	COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
	X	Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
002	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 1.9 kilómetros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 75 m y la pendiente máxima al 15 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto a cada aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador V150:

Rotor	V117	V136	V150
Diameter	117 m	136 m	150 m
Swept Area	10751 m^2	14527 m^2	17671 m^2
Speed, Dynamic Operation Range	6.7-17.5	5.6-14.0	4.9-12.0
Rotational Direction	Clockwise (front view)		
Orientation	Upwind		
Tilt	6°		
Hub Coning	4°	4°	5.5°
No. of Blades	3		
Aerodynamic Brakes	Full feathering		

Blades	V117	V136	V150
Type Description	Airfoil shells bonded to supporting beam	Prepreg or infused structural airfoil shell	Prepreg or infused structural airfoil shell
Blade Length	57.15 m	66.66 m	73.66 m
Material	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)		
Blade Connection	Steel roots inserted		
Airfoils	High-lift profile		
Maximum Chord	4.0 m	4.1 m	4.2 m
Chord at 90% blade radius	1.1 m	1.2 m	1.4 m

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se superponen en su mayor parte con el trazado de caminos agrícolas existentes, siendo tan solo necesario definir nuevos trazados en los ramales de acceso último a cada aerogenerador.

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
TRAZADO EN PLANTA / *HORIZONTAL ALIGNMENT*			
Radio Mínimo / *Minimum radius*		75 m	
TRAZADO EN ALZADO / *VERTICAL ALIGNMENT*			
Pendientes Máximas *Maximum gradients*	Alineación Recta *Straight*	≤ 10 %	Material granular
		≤ 14 %	Pavimento hormigón
	Alineación Curva *Curve*	≤ 8 %	Material granular
		≤ 10 %	Pavimento hormigón
Pendientes Máx Marcha Atrás *Maximum gradients in reverse*	General	≤ 16 %	
	Vehículos Cargados	≤ 8 %	
Acuerdos Verticales / *Vertical curve*	Parámetro Kv	≥ 750	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Anchura Vial / *Roadway width*		6,00 m	*bombeo 2%*
Espesor Firme *Layer thickness*			
Firme granular	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme hormigonado	HF 4,0	20 cm	
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme asfaltado	MB	5 cm	
	(SB) ZA32	25 cm	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	A confirmar en el proyecto constructivo
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
Dimensiones / *Dimensions*	Según plano		
PENDIENTES / *GRADIENTS*			
Plataforma / *Platform*		0%	
Área de montaje de celosías *Crane jib assembly area*		≥ -3 % ≤ +8 %	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Espesor Firme *Layer thickness*	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	
Capacidad portante *Minimum bearing capacity*	Crane pad	400	Según Especificación
	Resto Plataforma	200 kN/m²	

3.2.3 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. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

3.2.4 ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia determinada dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico MG Eólico Valdenebro consta de 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 o similar de 4.00 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 y se encuentran ubicados en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel. La potencia total instalada será de 8.0 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

Centros de transformación 720 v/30 kV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 4700 kVAs trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automatico, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 240 mm2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30 kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Estará compuesto por la red de tierras dispuesta sobre la zanja y por la puesta a tierra individual de los aerogeneradores

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por el Tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
E-VISADO

4 RELACION DE AFECCIONES A LAS CARRETERAS. DGA. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 3.1	Carretera A-2306, en coordenadas aproximadas X=682411 Y=4544755, cruce Subterráneo por paso existente en hinca
Afección 3.2	Carretera A-2306, paralelismo con carretera en coordenadas aproximadas inicio X=682411 Y=4544755 hasta X=682784 Y=4544620, discurriendo por la zona de afección.
Afección 3.3	Carretera A-222, en coordenadas aproximadas X=682411 Y=4544755, cruce Subterráneo mediante hinca
Afección 3.4	Carretera A-1401 PK 1+375. Acceso al parque eólico en coordenadas aproximadas X=682411 Y=4544755

DISTANCIA AEROGENERADORES ARISTA EXTERIOR CALZADA

Los aerogeneradores (o la proyección vertical de cualquiera de sus elementos) se sitúan, respecto a la carretera, a una distancia mínima que será la más restrictiva de las que se exponen a continuación:

- Fuera de la línea de edificación (15 metros desde la arista exterior de la calzada)
- Fuera de la línea de servidumbre (8 metros desde la arista exterior de la explanación)

Los aerogeneradores instalados se encuentran situados fuera de la línea de edificación de las carreteras mencionadas y a una distancia de la arista exterior de la calzada mayor a vez y media de su altura, según se indica en el reglamento de la ley de carreteras de Aragón.

4.1 AFECCIÓN 3.1 CRUCE SUBTERRÁNEO RED DE MEDIA TENSIÓN

Cruce subterráneo de zanja de la red de media tensión del parque eólico bajo la Carretera A-222, se efectuará el cruce mediante hinca.

4.2 AFECCIÓN 3.2 PARALELISMO RED DE MEDIA TENSIÓN

Paralelismo de zanja a la carretera dentro de la zona de afección

4.3 AFECCIÓN 3.3 CRUCE SUBTERRÁNEO RED DE MEDIA TENSIÓN

Cruce subterráneo de zanja de la red de media tensión del parque eólico bajo la Carretera A-2306, se efectuará el cruce por una hinca existente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

4.4 AFECCIÓN 3.4 ACCESO PARQUE EOLICO

En cuanto al tipo de acceso a considerar se acude a lo indicado en la Norma 3.1-IC aprobada por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero. En la disposición derogatoria única de dicha Orden FOM se indica que *"queda derogada (…) la Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalación de servicios, y modificaciones posteriores que se opongan a lo establecido en la presente orden*".

La Orden de 16 de diciembre de 1997 sobre accesos, en su Título III, clasifica éstos en:

- *Instalaciones de Servicios*
- *Actuaciones urbanísticas*
- *Caminos agrícolas y otras vías públicas*
- *Otras propiedades*

Tal y como se puede ver a continuación, esta clasificación no coincide con la clasificación dada por la Norma 3.1-IC Trazado. Por tanto, se considera que la clasificación dada por la Orden de 16 de diciembre de 1997 sobre accesos, es obsoleta respecto a la clasificación dada por la Norma 3.1-IC Trazado.

En el apartado 9.5 de la Norma 3.1-IC sobre "Accesos directos en carreteras convencionales y vías de servicio" se indica que «*los accesos se clasifican en las siguientes categorías:*

- *Accesos de instalaciones de servicios.*
- *Accesos de explotaciones donde se desarrolle alguna actividad económica (industriales, comerciales, agrícolas, etc.), que genere importantes tráficos.*[36] *([36] A efectos de esta Norma se entenderá que la actividad económica genera en el acceso importantes tráficos si su IMD es superior a treinta (>30) vehículos/día o la intensidad de la hora punta es superior a cinco (>5) vehículos/hora).*
- *Accesos de caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.*
- *Accesos de edificaciones residenciales aisladas o fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficos.*

LOS ACCESOS DE INSTALACIONES DE SERVICIOS son los correspondientes a instalaciones de titularidad privada que albergan estaciones de servicio y unidades de suministro, restaurantes, hoteles, talleres mecánicos, cafeterías y, en general, cuantas otras satisfagan necesidades de los usuarios de la carretera.

Por tanto, atendiendo a esta definición, el acceso en cuestión NO se clasificará dentro de esta categoría.

LOS ACCESOS DE EXPLOTACIONES DONDE SE DESARROLLE ALGUNA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE GENERE IMPORTANTES TRÁFICOS, son los correspondientes a edificaciones o predios, utilizados por una colectividad, o en los que se ubique un establecimiento destinado a la contratación de bienes o servicios, o fincas que sean objeto de una explotación económica de cualquier tipo y que generen importantes tráficos en dichos accesos.

Según la susodicha nota a pie de página [36], para que se considere que la actividad genere importantes tráficos, la IMD debe superar los 30 veh/día en el acceso, o la intensidad de la hora punta superar los 5 veh/h.

Como ya se ha comentado en el estudio de tráfico, ninguno de estos valores será superado durante la fase de operación y mantenimiento del parque, por lo que el acceso NO se clasificará dentro de esta categoría.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

LOS ACCESOS DE CAMINOS AGRÍCOLAS Y OTRAS VÍAS PÚBLICAS SIN CONSIDERACIÓN DE CARRETERA son los correspondientes a una carretera convencional desde caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.

En base a esta definición, el acceso se podrá clasificar dentro de esta categoría.

LOS ACCESOS DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES AISLADAS O FINCAS SIN UNA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE GENERE IMPORTANTES TRÁFICOS son los correspondientes a una carretera convencional desde edificaciones residenciales aisladas o desde fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficos en dichos accesos.

Con lo referido a actividades económicas que no generen importantes tráficos, tal y como ya se ha comentado, el acceso se podrá clasificar dentro de esta categoría.

Como se ha dicho, el acceso se podría clasificar tanto como de caminos agrícolas, como de fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficos.

Como el acceso en la actualidad se presume dentro de la categoría de camino agrícola y seguirá dando servicio como tal, se considerará que el acceso sigue clasificado dentro de esa categoría.

Además, los parámetros geométricos de esta categoría son más restrictivos que los de los accesos de edificaciones residenciales o fincas que no generen importantes tráficos, por lo que la clasificación del acceso en la categoría de accesos de caminos agrícolas y otras vías públicas será mejor para el desempeño de su función, mostrando un equilibrio entre la inversión a realizar y el uso al que se va a destinar, sin perjuicio de la carretera a la que se accede.

En resumen, se consideran los siguientes condicionantes:

- El acceso da servicio a caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.
- No se generan importantes tráficos pues no se superará una IMD de 30 veh/día ni la intensidad de la hora punta superará los 5 veh/h.
- La velocidad de proyecto es V_P = 100 km/h.

Según la Norma 3.1-IC de Trazado, para las distintas maniobras se requiere:

- Giros a la derecha (artículo 9.1.1): Envolventes de giro y aproximaciones.
- Giros a la izquierda (artículo 9.1.2): Cuña y tramo de almacenamiento y espera. En su ausencia, no se permiten giros a la izquierda.

Según el documento “Recomendaciones para el proyecto de intersecciones”, y considerando un tipo de intersección sin canalizar, las curvas que definen el acuerdo entre las cuñas de la carretera y el acceso serán las que se reflejan en la tabla “Geometrías” siguiente:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
[illegible]JOSE LUIS [illegible]LEFA [illegible]EDA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

CARACTERÍSTICAS ACCESO

Norma 3,1-IC Trazado

ACCESO A: CAMINOS AGRÍCOLAS

Artículo 9.5.Norma 3.1-IC Trazado

profundidad ≥	25 m
pendiente máx =	±3%
k_V ≥	400

Configuración del acceso

	IMD =	419
	Velocidad tramo V_P =	90 km/h
	Velocidad acceso V_f =	40 km/h

GIROS A...	PENDIENTES DECELERACIÓN	PENDIENTES ACELERACIÓN
... DERECHA	1,0%	1,0%
... IZQUIERDA	-1,0%	-1,0%

Distancias entre accesos consecutivos:

Artículo 9.5.1 Norma 3.1-IC Trazado

A	B	C
250	100	250

Reducible a:

Maniobras de Giro a la...

- *...Derecha:* ENVOLVENTE

Artículo 9.1.1 Norma 3.1-IC Trazado

		∑
Cuña	0	
Carril deceleración	0	0
Carril aceleración	0	0

- *...Izquierda:* CUÑA

Artículo 9.1.2 Norma 3.1-IC Trazado

		∑
Cuña	115	
Carril deceleración	0	115
Carril aceleración	0	115
Tramo almacenamto	20	20

SUSTITUIBLE·GLORIETA PARTIDA/CAYADO — IMD<3000

Geometrías

Recomendaciones para el proyecto de intersecciones

	sexagesimales	gonios
Salida *(de ctra)*	90	100,00
Entrada *(incorporación)*	90	100,00

Tipo INTERSECCIÓN: SIN CANALIZAR

IMD> 300--> CANALIZADAS

Vehículo patrón: C

		CURVAS
Salida de carretera		
Sencilla (radio)	15	
Compuesta(3 radios)	36-12-36	retranqueo
		0,6
Incorporación a la carretera		
Sencilla (radio)	15	
Compuesta(3 radios)	36-12-36	retranqueo
		0,6

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

5 CONCLUSION

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Mayo 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]37
[illegible]
VISADO Nº [illegible]23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

3422237-3302-010_SITUACION
3422237-3302-020_EMPLAZAMIENTO
3422237-3302-040_PLANTA GENERAL
3422237-3302-041_AFECCIONES
3422237-3302-042_AFECCIONES DETALLE
3422237-3302-114_SECCIONES TIPO CAMINOS
3422237-3302-414_SECCIONES TIPO ZANJAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

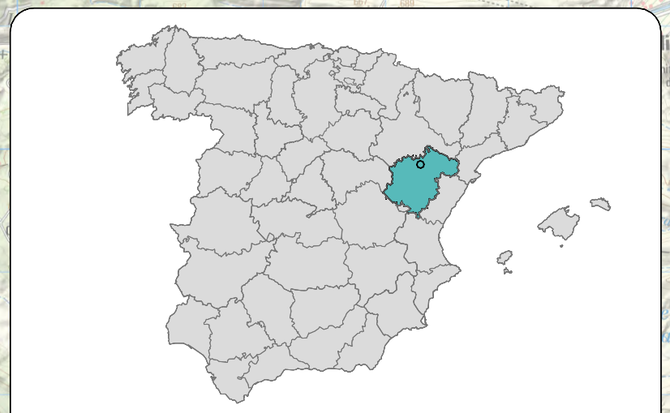
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716



Comunidad Autónoma: ARAGÓN
Provincia: TERUEL
TT.MM.: MUNIESA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SITUACIÓN

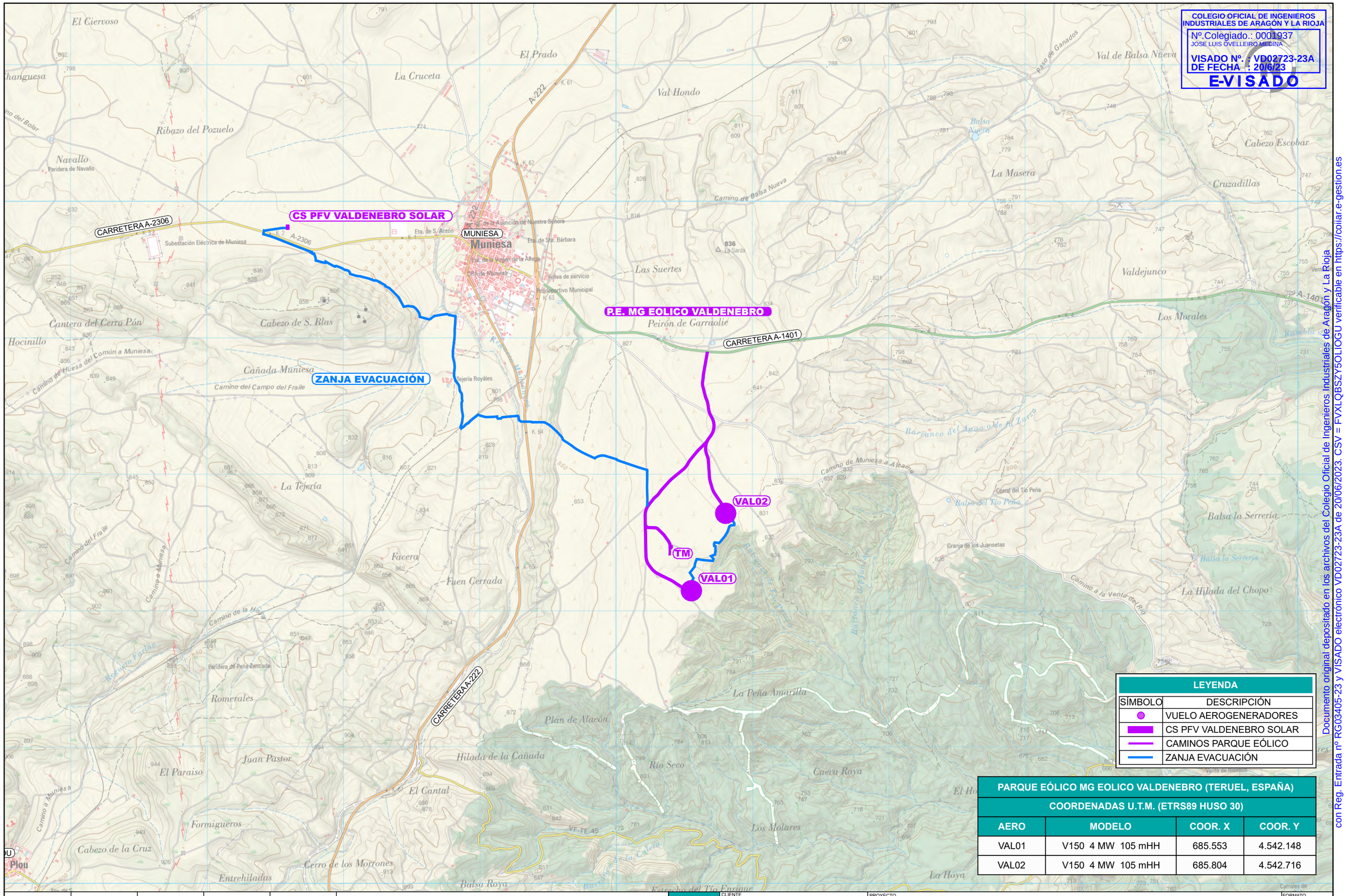
ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 3422237-3303-010

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
—	CAMINOS PARQUE EÓLICO
—	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-020

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

MUNIESA

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

VAL02

TM

VAL01

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MONTAJE
	AREAS DE CELOSÍA
	VIALES INTERCON. TURBINAS
	ZANJA DE MT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA
	ZANJA DE BT

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA GENERAL

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-040

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

AFECCIÓN 3.1

AFECCIÓN 3.2

CARRETERA A-2306

CARRETERA A-1401

AFECCIÓN 3.4

AFECCIÓN 3.3

CARRETERA A-222

VAL02

TM

VAL01

RELACIÓN DE AFECCIONES CON CARRETERAS

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 3.1	Cruce zanja con Carretera A-2306
Afección 3.2	Paralelismo de zanja con Carretera A-2306
Afección 3.3	Cruce zanja con Carretera A-222
Afección 3.4	Acceso a P.E. desde Carretera A-1401

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZANJA MT EVACUACIÓN P.E. MG EOLICO VALDENEBRO
	CARRETERAS (ARISTA EXTERIOR EXPLANACIÓN)
	ZONA DE DOMINIO PÚBLICO (3 m desde arista exterior explanación)
	ZONA DE SERVIDUMBRE (8 m desde arista exterior explanación)
	ZONA DE AFECCIÓN (50 metros desde arista exterior explanación)

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. CARRETERAS

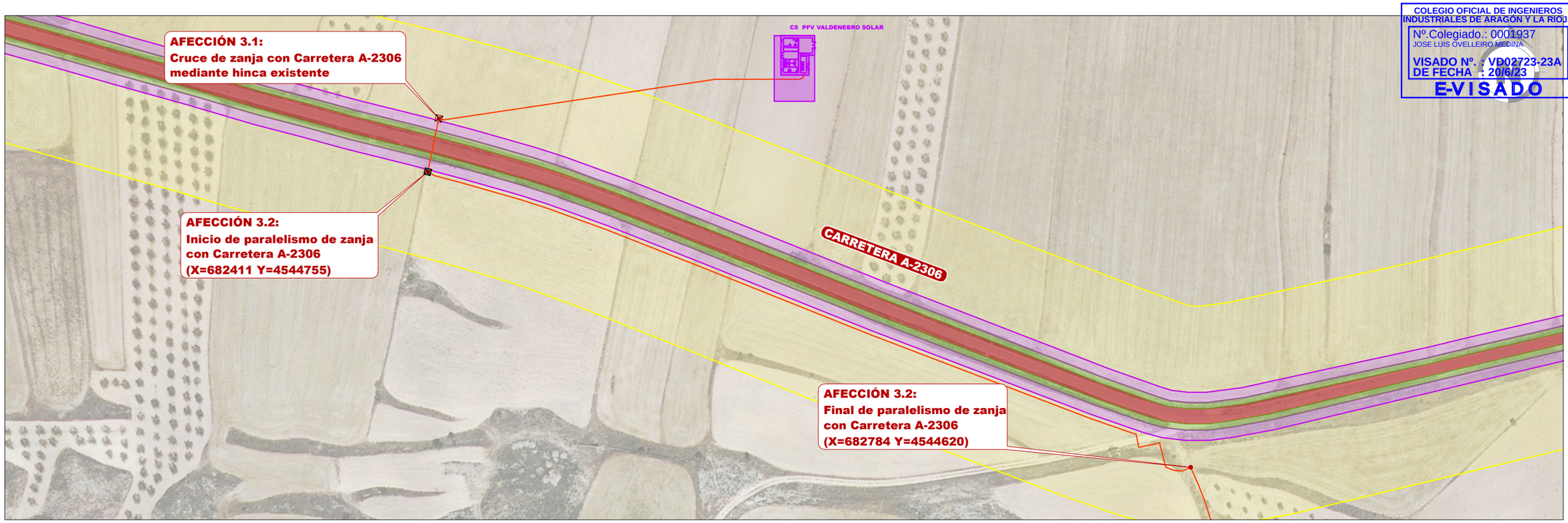
ESCALA: 1:12.000

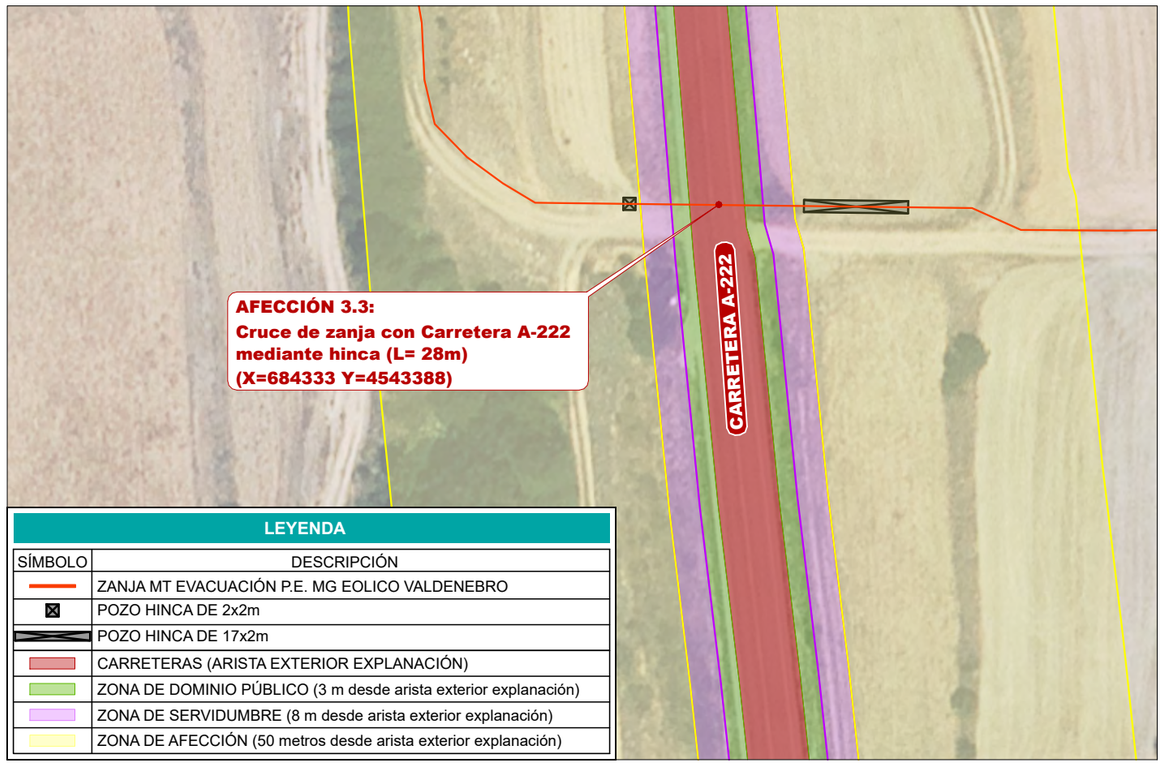
PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 03 de 06

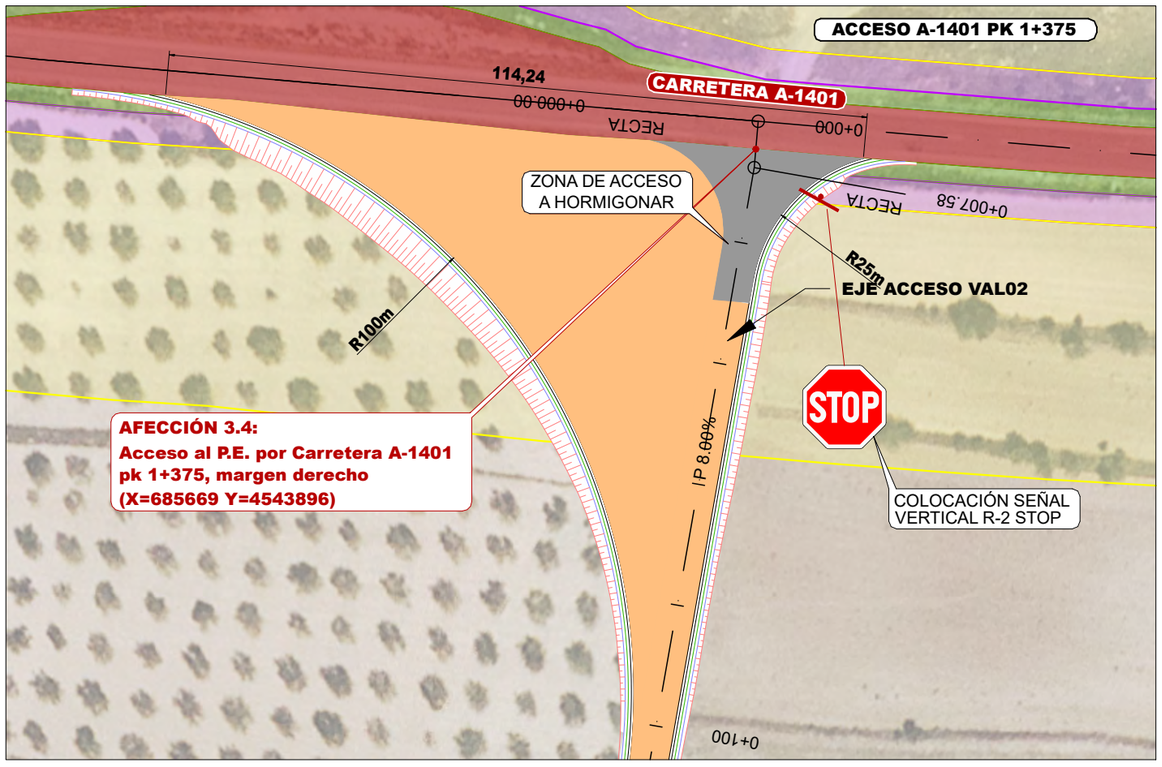
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es





LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZANJA MT EVACUACIÓN P.E. MG EOLICO VALDENEBRO
	POZO HINCA DE 2x2m
	POZO HINCA DE 17x2m
	CARRETERAS (ARISTA EXTERIOR EXPLANACIÓN)
	ZONA DE DOMINIO PÚBLICO (3 m desde arista exterior explanación)
	ZONA DE SERVIDUMBRE (8 m desde arista exterior explanación)
	ZONA DE AFECCIÓN (50 metros desde arista exterior explanación)



REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES DETALLE
DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. CARRETERAS

ESCALA: 1:1.000 1:2.000

PLANO Nº: 3422237-3303-042

Nº HOJAS: 03 de 03

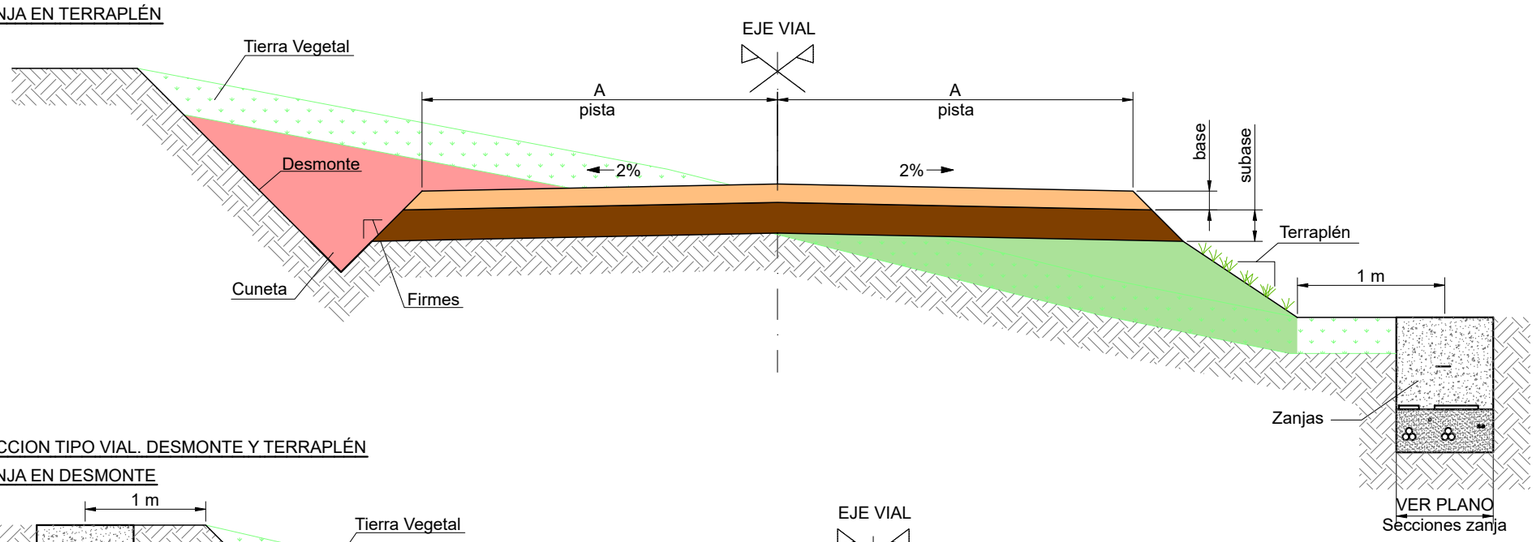
REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

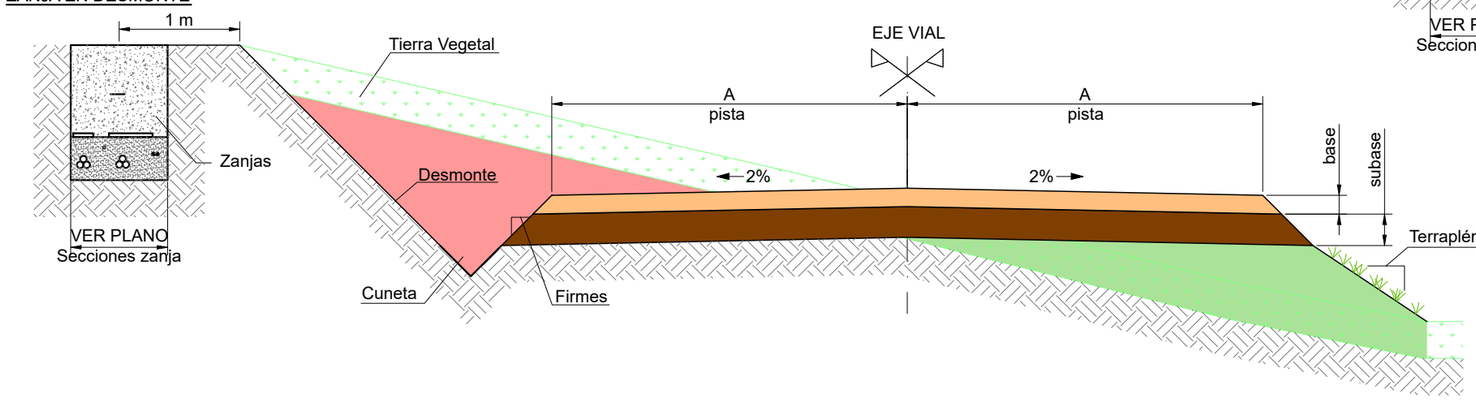
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

ZANJA EN TERRAPLÉN



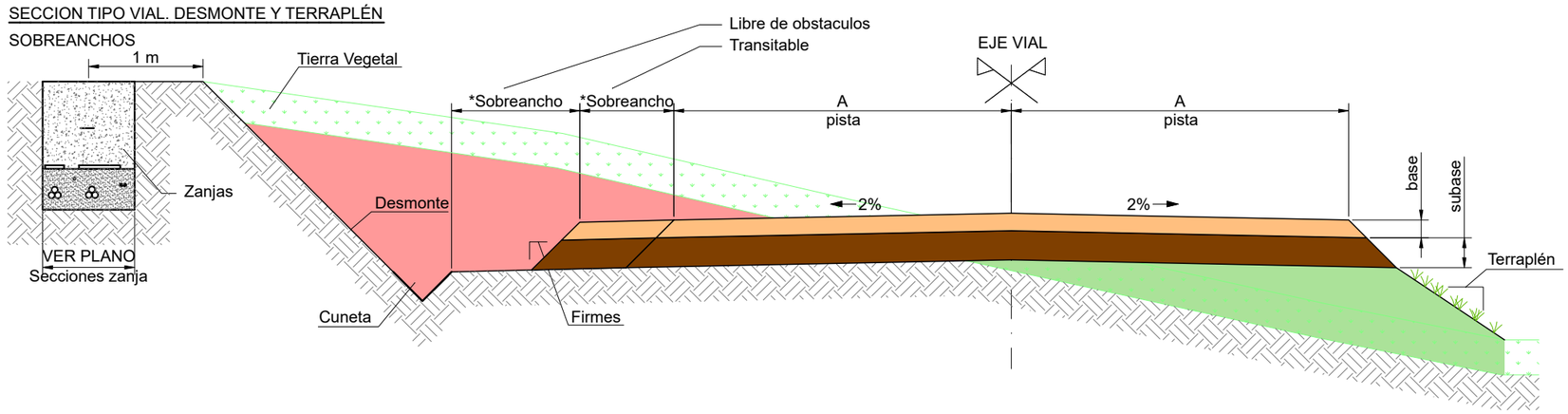
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

ZANJA EN DESMONTE



SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

SOBREANCHOS



NOTAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL FIRME

VALORES DE DISEÑO: Capa Base CBR 80%, Capa Subbase CBR 30%

VALORES DE DISEÑO: Materiales de acuerdo al estudio de firmes y geotécnico

- Grado de compactación de subrasante 95% del Proctor Modificado
- Grado de compactación de la base y subbase 98% del Proctor Modificado
- El módulo de elasticidad del firme de la plataforma terminada será medido a partir del módulo de compresibilidad del segundo ciclo del ensayo de placa de carga según ASTM E2835, y en ningún caso el resultado deberá ser menor a Ev2=120MPa o superior si así lo determina la dirección facultativa o el tecnologo. Asimismo, la relación entre el primer y el segundo ciclo de carga deberá ser inferior a 2,5.

Todos los valores indicados deben verificarse en obra por la Dirección Facultativa
En caso de espesores mayores de tierra vegetal estos deberán retirarse, en el caso de valores inferiores de los materiales a los indicados en el estudio de firmes se deberán mejorar los materiales hasta alcanzar estos valores mínimos.

Para los materiales de terraplen se usaran, al menos , materiales tolerables, con valores de CBR iguales o superiores a los de la subrasante e indicados en el estudio de firmes.

ESPECIFICACIÓN: 0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf

La ejecucion de la obra debe realizarse bajo la supervision y aprobación de la direccion facultativa y en condiciones de materiales secos, evitando la entrada de agua a las capas estructurales y subrasante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

NOTAS ESPECIFICAS

CARACTERÍSTICAS MATERIALES DEL FIRME

CAPA BASE / SUBBASE		
	CERNIDO ACUMULADO	
	Max.	Min.
50 mm	100	85*
37.5 mm	100	75*
25 mm	100	62
19 mm	100	54
9.52 mm	100	40
4.76 mm	80	30
2 mm	60	21
0.85 mm	45	13
0.42 mm	33	8
0.25 mm	26	5
0.11 mm	20	3**
0.074 mm	15	0**

CARACTERÍSTICAS	CAPA BASE Y/O SUBBASE
Máximo límite líquido (LL)	≤ 25
Máximo índice Plasticidad (PI)	≤ 6
Mínimo equivalente de Arena (ES)	≥ 35
Máximo Desgaste Los Ángeles (LA)	≤ 50
Contenido de material orgánica (OS)	0
Hinchamiento a 7 días	< 0.5

* Para la capa de base: el tamaño maximo del arido se limitará a 40 mm
** Para la capa de base: El contenido de finos será como minimo del 5%
** Los materiales del firme se podran adaptar a los existentes en la zona con la autorización de la Direccion Facultativa.

ANCHURA DE VIALES

ZONA	A
MG EOLICO VALDENEBRO	6,00 m

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA VEGETAL

ZONA	TIERRA VEGETAL
MG EOLICO VALDENEBRO	0,40 m

Se debe retirar la tierra vegetal en todas las posiciones de acuerdo al estudio geoctécnico.

CARACTERÍSTICAS DEL TALUD

ZONA	TALUD DESMONTE	TALUD TERRAPLEN	TALUD FIRME
MG EOLICO VALDENEBRO	1 / 1	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE CUNETA

ZONA	CUNETA
MG EOLICO VALDENEBRO	1,00 m H / 0,50 m V

ESPESORES DE FIRMES

ZONA	BASE	SUBBASE
MG EOLICO VALDENEBRO	0,20 m	0,20 m

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BASE
	SUBBASE
	TERRAPLÉN
	DESMONTE
	TIERRA VEGETAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO CAMINOS

ESCALA: 1:50

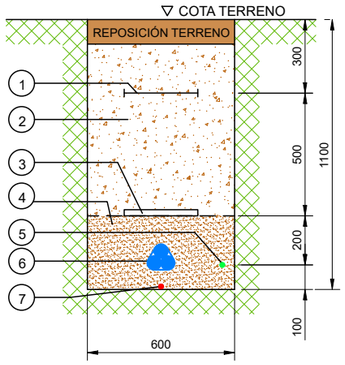
PLANO Nº: 3422237-3303-114

Nº HOJAS: 01 de 01

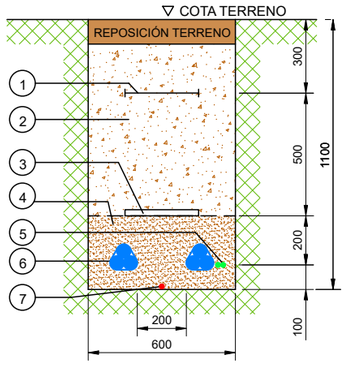
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

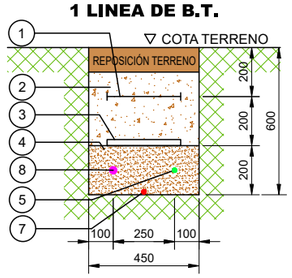
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T.



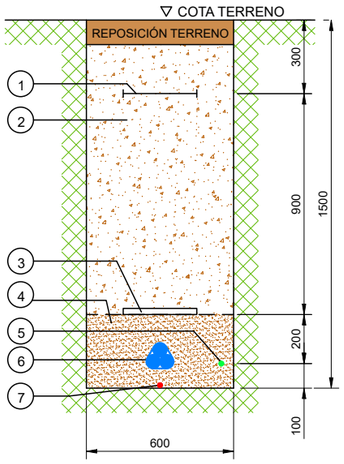
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T.



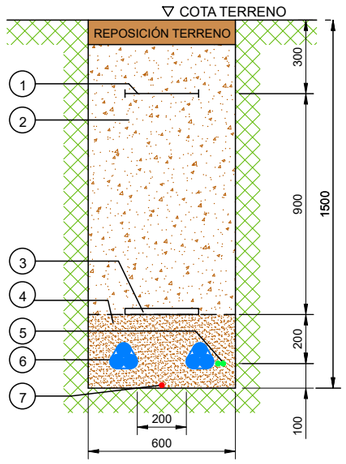
SECCION ZANJA TIPO TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE B.T.



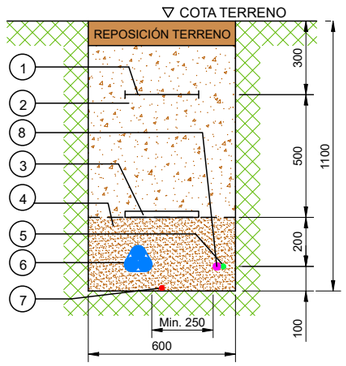
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 1 LINEA DE M.T.



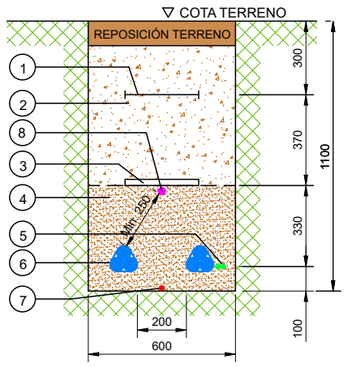
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 2 LINEAS DE M.T.



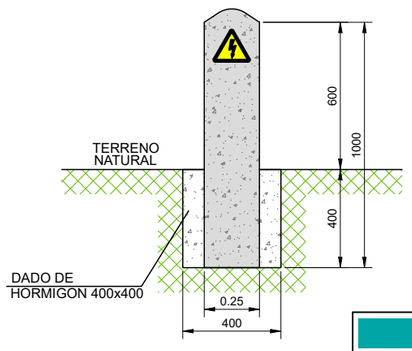
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



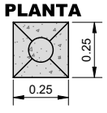
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



HITO DE SEÑALIZACION ALZADO



PLANTA



LEYENDA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA INERTE
5	CABLE FIBRA OPTICA
*6	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA
8	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

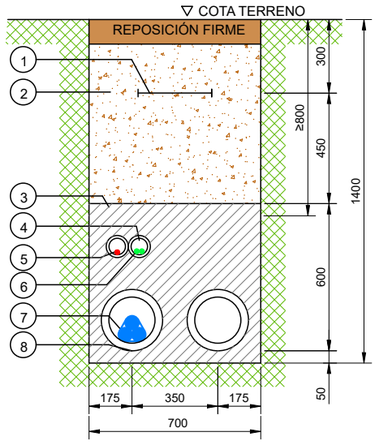
*El tendido de los cables unipolares,formará en trebol, sujeto con cinta de PVC cada 1,5m.

NOTAS

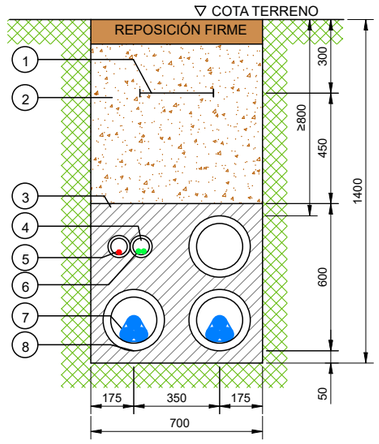
-LOS HITOS IRAN SITUADOS CADA 50 m Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LAS ZANJAS

-EN LOS EMPALMES SE PONDRAN TANTOS HITOS COMO EMPALMES HAYA Y DE COLOR DIFERENTE A LOS OTROS

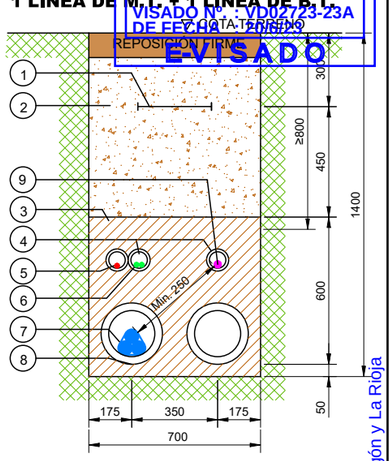
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 TERNA DE M.T.



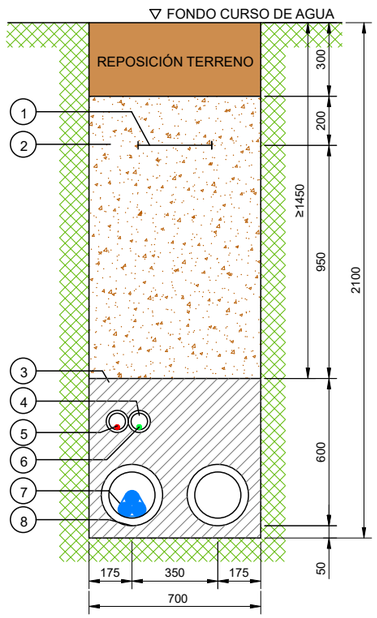
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 2 TERNAS DE M.T.



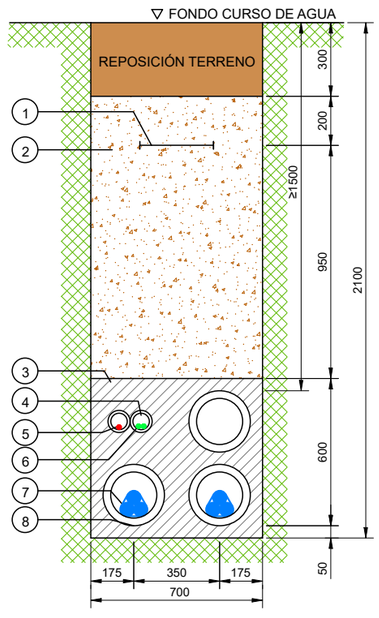
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 1 TERNA DE M.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 2 TERNAS DE M.T.



LEYENDA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	HORMIGON HNE-15
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 90mmØ
5	CABLE DE ENLACE DE TIERRA
6	CABLE FIBRA OPTICA
7	LINEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
8	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ
9	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

NOTAS

LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LOS CRUCES CON CARRETERAS, CURSOS DE AGUA, GASODUCTOS... SE AJUSTARÁ SEGÚN CONDICIONADO DEL ORGANISMO COMPETENTE , PARA ELLO SE DEBERÁ PEDIR AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:25

PLANO Nº: 3422237-3303-414

Nº HOJAS: 01 de 03

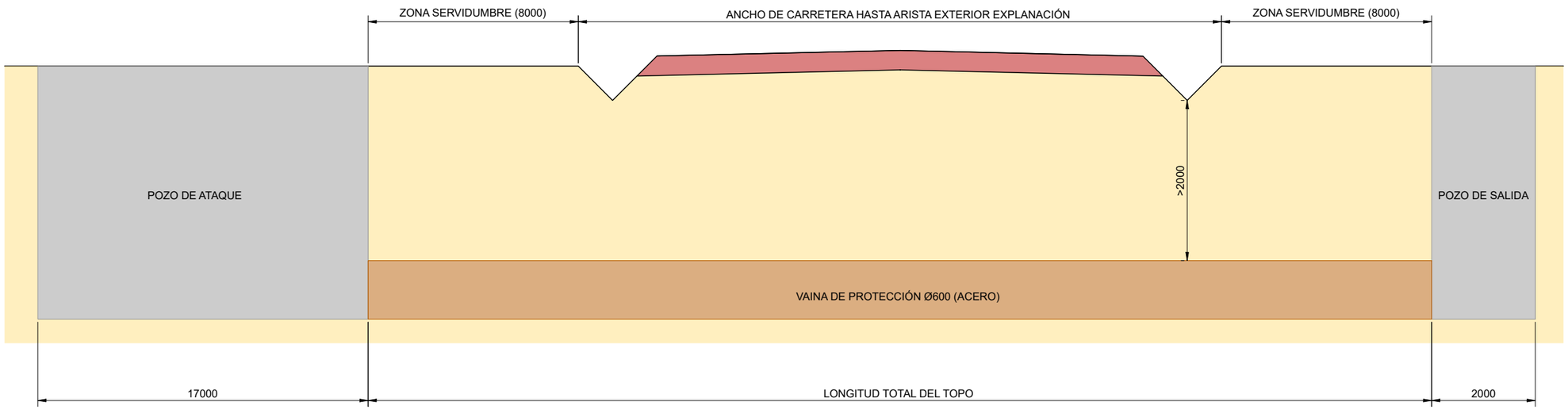
REVISIÓN: A

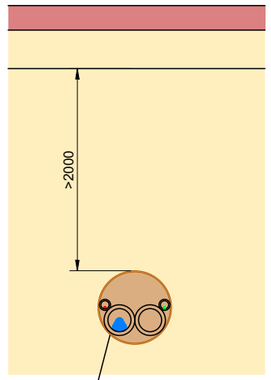
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA: 20/06/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

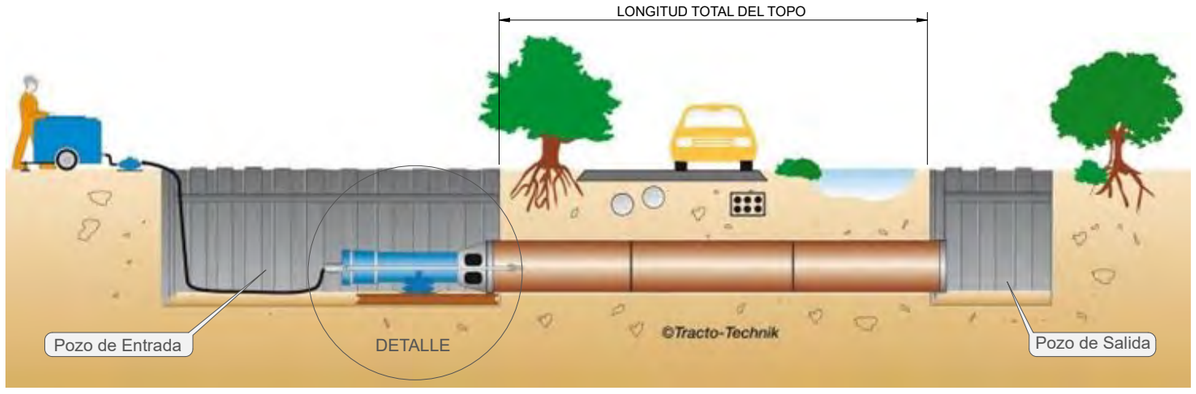
SECCION TIPO CRUCE CARRETERA A-222 MEDIANTE HINCA



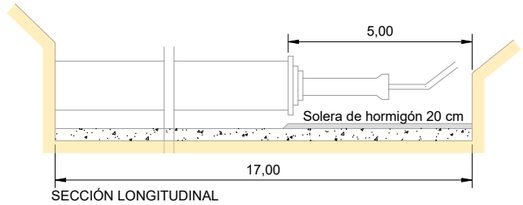


NOTAS

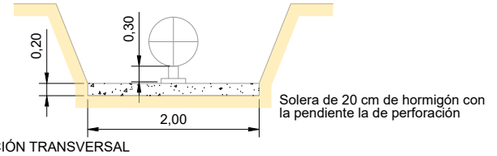
LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LOS CRUCES CON CARRETERAS, CURSOS DE AGUA, GASODUCTOS... SE AJUSTARÁ SEGÚN CONDICIONADO DEL ORGANISMO COMPETENTE , PARA ELLO SE DEBERÁ PEDIR AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE



DETALLE DE FOSO DE ATAQUE PARA HINCA DE TUBO DE ACERO Ø < 800mm



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:50

PLANO Nº: 3422237-3303-414

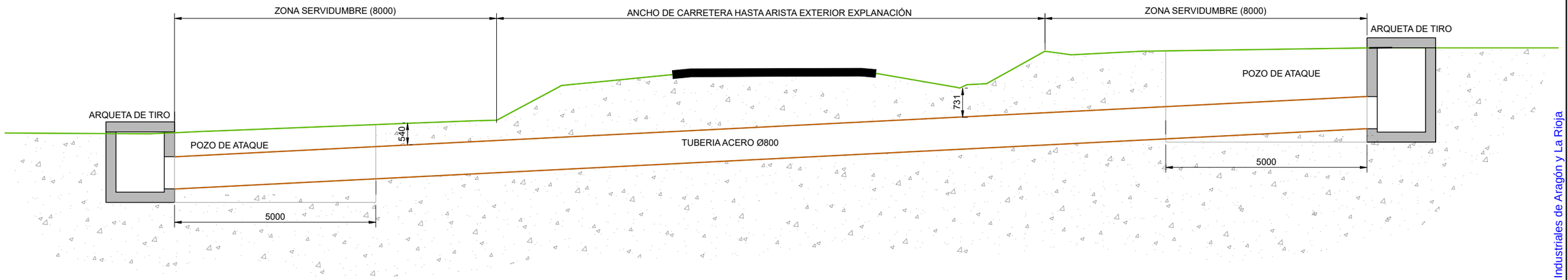
Nº HOJAS: 02 de 03

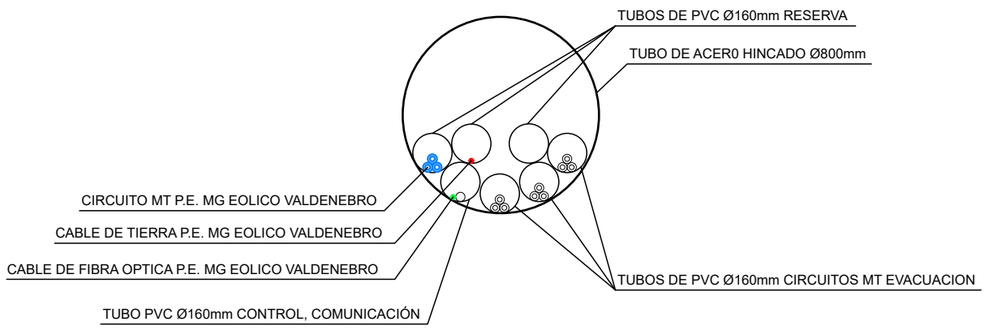
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

SECCION TIPO CRUCE CARRETERA A-2306 (PK=2+050) MEDIANTE HINCA EXISTENTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO





Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

						P.E. MG EOLICO VALDENEBRO
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:100

PLANO Nº: 3422237-3303-414

Nº HOJAS: 03 de 03

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Encargado por:

VALDENEBRO SOLAR, S.L.

IGNIS

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARQUE EOLICO MG EÓLICO VALDENEBRO

SEPARATA PARA INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Término Municipal de Muniesa
Provincia de Teruel

Mayo 2023

N.º REF.: 3422237_330504

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330	08/05/2023	Primera versión	J.M.R.	J.M.R.	J.L.O.

inproin
INGENIERIA Y PROYECTOS

INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL
C/Alhemas 6. Tudela. Navarra
Tel: +00 34 976 432 423
CIF:B50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº 2723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 3
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 4
3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 6
3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES 7
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 8
3.2.1 RED DE VIALES 9
3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA 10
3.2.3 CIMENTACIONES 10
3.2.4 ZANJAS 10
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO 11
4 CONCLUSION 12

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente Separata es la descripción al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de las afecciones de las instalaciones del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

Se redacta este Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa y de Construcción del parque eólico

La configuración y características del parque de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	**MG Eolico Valdenebro**
Titular	Valdenebro Solar S.L
Términos Municipales	Muniesa
Potencia instalada	8.00 MW
Aerogenerador	V150 (4,00 MW-2 UD)
Altura Buje	105 m
Red Media Tensión	30 kV

El promotor del presente proyecto es:

Valdenebro Solar S.L

CIF: B88005756

Domicilio social: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Persona de contacto: Antonio Arturo Sieira Mucientes

C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Teléfono de contacto: 910059775

El alcance del proyecto engloba los trabajos de cimentaciones, viales, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico MG Eólico Valdenebro se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Valdenebro Solar S.L es el promotor del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro el parque eólico afecta al término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente.

El parque eólico consta de 2 aerogeneradores V150 o similares dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

La potencia total del parque eólico es de 8.0 MW, estando formado por 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 de 4.0 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 metros y tres palas con un ángulo de 120º entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de la poligonal del parque serán las siguientes:

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		
VÉRTICE	COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
	X	Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
002	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 1.9 kilómetros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 75 m y la pendiente máxima al 15 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto a cada aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador V150:

Rotor	V117	V136	V150
Diameter	117 m	136 m	150 m
Swept Area	10751 m^2	14527 m^2	17671 m^2
Speed, Dynamic Operation Range	6.7-17.5	5.6-14.0	4.9-12.0
Rotational Direction	Clockwise (front view)		
Orientation	Upwind		
Tilt	6°		
Hub Coning	4°	4°	5.5°
No. of Blades	3		
Aerodynamic Brakes	Full feathering		

Blades	V117	V136	V150
Type Description	Airfoil shells bonded to supporting beam	Prepreg or infused structural airfoil shell	Prepreg or infused structural airfoil shell
Blade Length	57.15 m	66.66 m	73.66 m
Material	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)		
Blade Connection	Steel roots inserted		
Airfoils	High-lift profile		
Maximum Chord	4.0 m	4.1 m	4.2 m
Chord at 90% blade radius	1.1 m	1.2 m	1.4 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OVELLE PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

3.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se superponen en su mayor parte con el trazado de caminos agrícolas existentes, siendo tan solo necesario definir nuevos trazados en los ramales de acceso último a cada aerogenerador.

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
TRAZADO EN PLANTA / *HORIZONTAL ALIGNMENT*			
Radio Mínimo / *Minimum radius*		75 m	
TRAZADO EN ALZADO / *VERTICAL ALIGNMENT*			
Pendientes Máximas *Maximum gradients*	Alineación Recta *Straight*	≤ 10 %	Material granular
		≤ 14 %	Pavimento hormigón
	Alineación Curva *Curve*	≤ 8 %	Material granular
		≤ 10 %	Pavimento hormigón
Pendientes Máx Marcha Atrás *Maximum gradients in reverse*	General	≤ 16 %	
	Vehículos Cargados	≤ 8 %	
Acuerdos Verticales / *Vertical curve*	Parámetro Kv	≥ 750	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Anchura Vial / *Roadway width*		6,00 m	*bombeo 2%*
Espesor Firme *Layer thickness*			
Firme granular	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme hormigonado	HF 4,0	20 cm	
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme asfaltado	MB	5 cm	
	(SB) ZA32	25 cm	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
E-VISADO

3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
Dimensiones / *Dimensions*	Según plano		
PENDIENTES / *GRADIENTS*			
Plataforma / *Platform*		0%	
Área de montaje de celosías *Crane jib assembly area*		≥ -3 % ≤ +8 %	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Espesor Firme *Layer thickness*	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	
Capacidad portante *Minimum bearing capacity*	Crane pad	400	Según Especificación
	Resto Plataforma	200 kN/m²	

3.2.3 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. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

3.2.4 ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia determinada dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico MG Eólico Valdenebro consta de 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 o similar de 4.00 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 y se encuentran ubicados en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel. La potencia total instalada será de 8.0 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

Centros de transformación 720 v/30 kV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 4700 kVAs trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automatico, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 240 mm2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30 kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Estará compuesto por la red de tierras dispuesta sobre la zanja y por la puesta a tierra individual de los aerogeneradores

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por el Tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

4 CONCLUSION

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Mayo 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]37
[illegible]
VISADO Nº [illegible]23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

3422237-3302-010_SITUACION
3422237-3302-020_EMPLAZAMIENTO
3422237-3302-040_PLANTA GENERAL
3422237-3302-041_AFECCIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

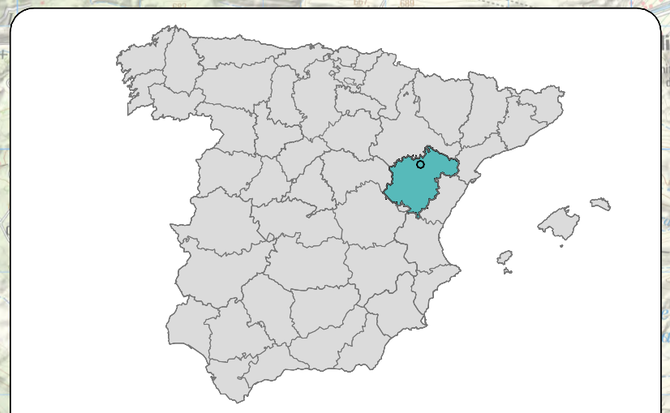
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716



Comunidad Autónoma: ARAGÓN
Provincia: TERUEL
TT.MM.: MUNIESA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SITUACIÓN

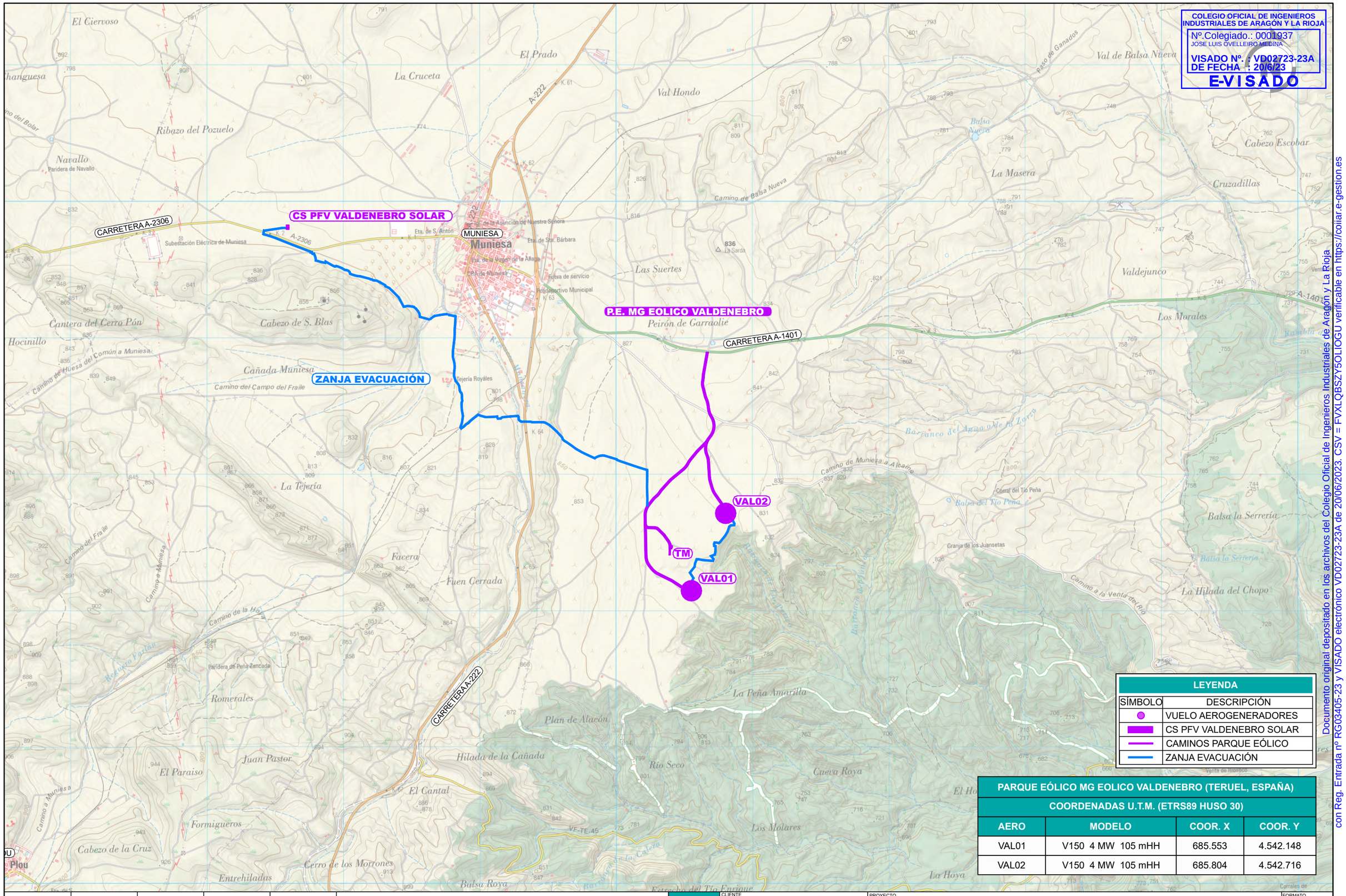
ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 3422237-3303-010

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
—	CAMINOS PARQUE EÓLICO
—	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-020

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

MUNIESA

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

VAL02

TM

VAL01

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MONTAJE
	AREAS DE CELOSÍA
	VIALES INTERCON. TURBINAS
	ZANJA DE MT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA
	ZANJA DE BT

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA GENERAL

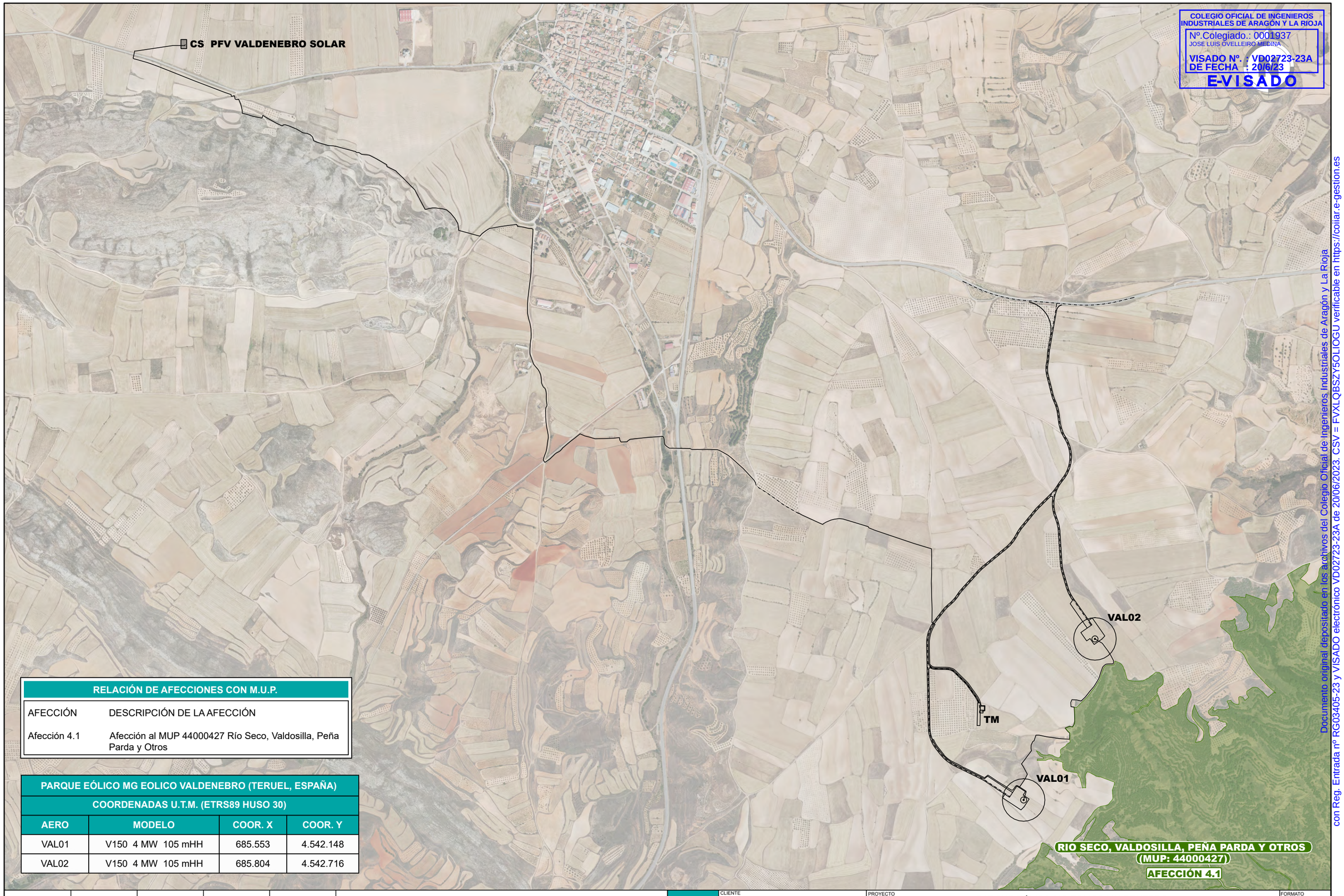
ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-040

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



RELACIÓN DE AFECCIONES CON M.U.P.	
AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 4.1	Afección al MUP 44000427 Río Seco, Valdosilla, Peña Parda y Otros

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)			
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)			
AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 04 de 06

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

COTO MUNICIPAL: 4410297 SAN LORENZO

AFECCIÓN 5.1

VAL02

TM

VAL01

RELACIÓN DE AFECCIONES CON COTOS DE CAZA

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 5.1	Afección al Coto Municipal (4410297) San Lorenzo. Ayunamiento de Muniesa

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

ESCALA: 1:12.000

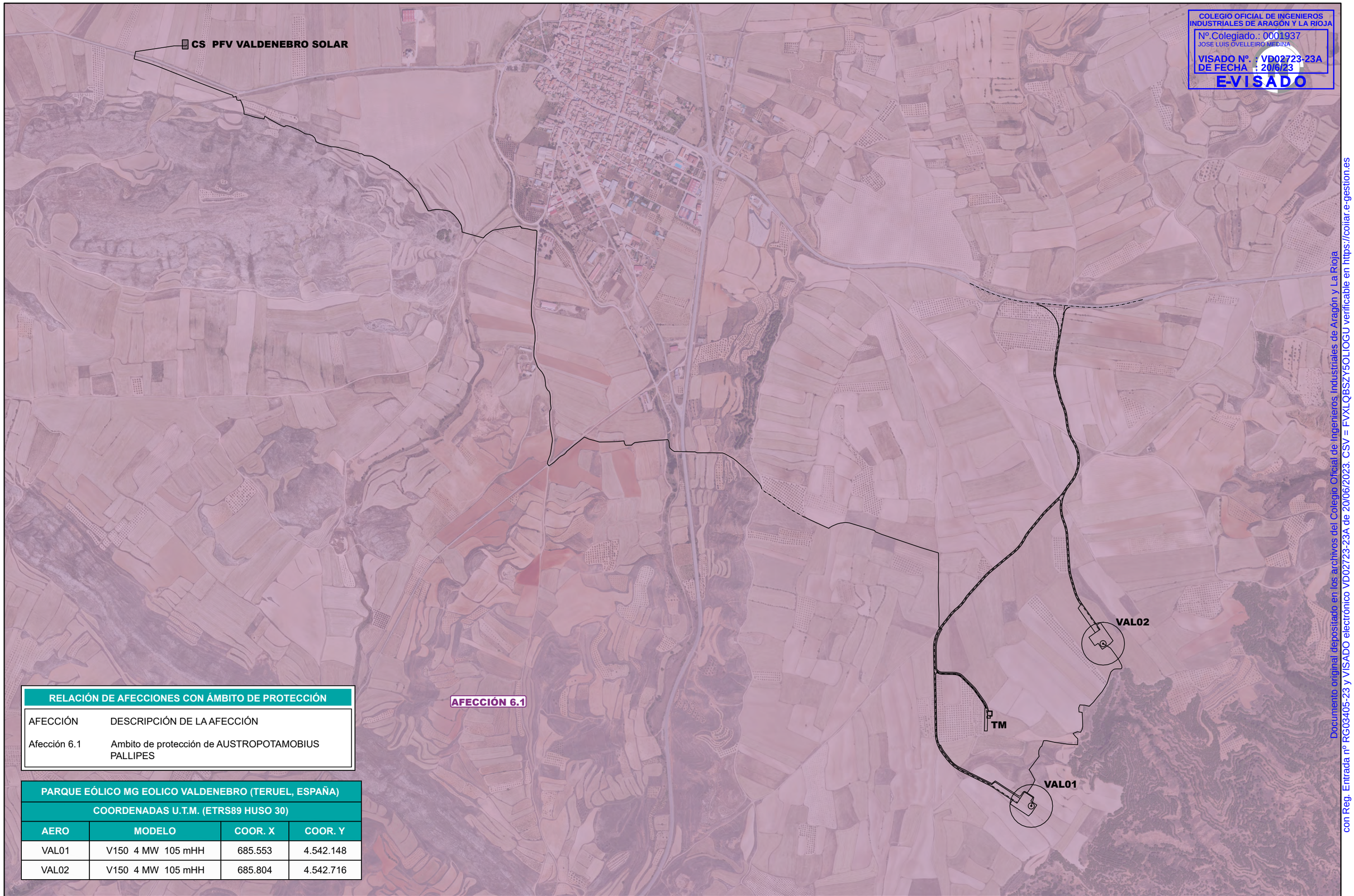
PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 05 de 06

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO



RELACIÓN DE AFECCIONES CON ÁMBITO DE PROTECCIÓN

AFECCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Afección 6.1	Ambito de protección de AUSTROPOTAMOBIUS PALLIPES

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 06 de 06

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Encargado por:

VALDENEBRO SOLAR, S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARQUE EOLICO MG EÓLICO VALDENEBRO

SEPARATA PARA DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN. SECCIÓN PATRIMONIO

Término Municipal de Muniesa
Provincia de Teruel

Mayo 2023

N.º REF.: 3422237_330505

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330	08/05/2023	Primera versión	J.M.R.	J.M.R.	J.L.O.

INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL
C/Alhemas 6. Tudela. Navarra
Tel: +00 34 976 432 423
CIF:B50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1937
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº 2723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 3
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 4
3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 6
3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES 7
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 8
3.2.1 RED DE VIALES 9
3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA 10
3.2.3 CIMENTACIONES 10
3.2.4 ZANJAS 10
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO 11
4 CONCLUSION 12

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente Separata es la descripción a Diputación General de Aragón, Sección Patrimonio de las afecciones de las instalaciones del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

Se redacta este Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa y de Construcción del parque eólico

La configuración y características del parque de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	**MG Eolico Valdenebro**
Titular	Valdenebro Solar S.L
Términos Municipales	Muniesa
Potencia instalada	8.00 MW
Aerogenerador	V150 (4,00 MW-2 UD)
Altura Buje	105 m
Red Media Tensión	30 kV

El promotor del presente proyecto es:

Valdenebro Solar S.L

CIF: B88005756

Domicilio social: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Persona de contacto: Antonio Arturo Sieira Mucientes

C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Teléfono de contacto: 910059775

El alcance del proyecto engloba los trabajos de cimentaciones, viales, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico MG Eólico Valdenebro se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 02723-23A
E-VISADO

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Valdenebro Solar S.L es el promotor del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro el parque eólico afecta al término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente.

El parque eólico consta de 2 aerogeneradores V150 o similares dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

La potencia total del parque eólico es de 8.0 MW, estando formado por 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 de 4.0 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 metros y tres palas con un ángulo de 120º entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de la poligonal del parque serán las siguientes:

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		
VÉRTICE	COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
	X	Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
002	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 1.9 kilómetros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 75 m y la pendiente máxima al 15 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto a cada aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador V150:

Rotor	V117	V136	V150
Diameter	117 m	136 m	150 m
Swept Area	10751 m^2	14527 m^2	17671 m^2
Speed, Dynamic Operation Range	6.7-17.5	5.6-14.0	4.9-12.0
Rotational Direction	Clockwise (front view)		
Orientation	Upwind		
Tilt	6°		
Hub Coning	4°	4°	5.5°
No. of Blades	3		
Aerodynamic Brakes	Full feathering		

Blades	V117	V136	V150
Type Description	Airfoil shells bonded to supporting beam	Prepreg or infused structural airfoil shell	Prepreg or infused structural airfoil shell
Blade Length	57.15 m	66.66 m	73.66 m
Material	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)		
Blade Connection	Steel roots inserted		
Airfoils	High-lift profile		
Maximum Chord	4.0 m	4.1 m	4.2 m
Chord at 90% blade radius	1.1 m	1.2 m	1.4 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OVELLE PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

3.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se superponen en su mayor parte con el trazado de caminos agrícolas existentes, siendo tan solo necesario definir nuevos trazados en los ramales de acceso último a cada aerogenerador.

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
TRAZADO EN PLANTA / *HORIZONTAL ALIGNMENT*			
Radio Mínimo / *Minimum radius*		75 m	
TRAZADO EN ALZADO / *VERTICAL ALIGNMENT*			
Pendientes Máximas *Maximum gradients*	Alineación Recta *Straight*	≤ 10 %	Material granular
		≤ 14 %	Pavimento hormigón
	Alineación Curva *Curve*	≤ 8 %	Material granular
		≤ 10 %	Pavimento hormigón
Pendientes Máx Marcha Atrás *Maximum gradients in reverse*	General	≤ 16 %	
	Vehículos Cargados	≤ 8 %	
Acuerdos Verticales / *Vertical curve*	Parámetro Kv	≥ 750	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Anchura Vial / *Roadway width*		6,00 m	*bombeo 2%*
Espesor Firme *Layer thickness*			
Firme granular	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme hormigonado	HF 4,0	20 cm	
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme asfaltado	MB	5 cm	
	(SB) ZA32	25 cm	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO E-VISADO

3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
Dimensiones / *Dimensions*	Según plano		
PENDIENTES / *GRADIENTS*			
Plataforma / *Platform*		0%	
Área de montaje de celosías *Crane jib assembly area*		≥ -3 % ≤ +8 %	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Espesor Firme *Layer thickness*	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	
Capacidad portante *Minimum bearing capacity*	Crane pad	400	Según Especificación
	Resto Plataforma	200 kN/m²	

3.2.3 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. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

3.2.4 ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia determinada dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico MG Eólico Valdenebro consta de 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 o similar de 4.00 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 y se encuentran ubicados en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel. La potencia total instalada será de 8.0 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

Centros de transformación 720 v/30 kV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 4700 kVAs trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automatico, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 240 mm2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30 kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Estará compuesto por la red de tierras dispuesta sobre la zanja y por la puesta a tierra individual de los aerogeneradores

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por el Tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

4 CONCLUSION

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Mayo 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]37
[illegible]
VISADO Nº [illegible]23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

3422237-3302-010_SITUACION
3422237-3302-020_EMPLAZAMIENTO
3422237-3302-040_PLANTA GENERAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

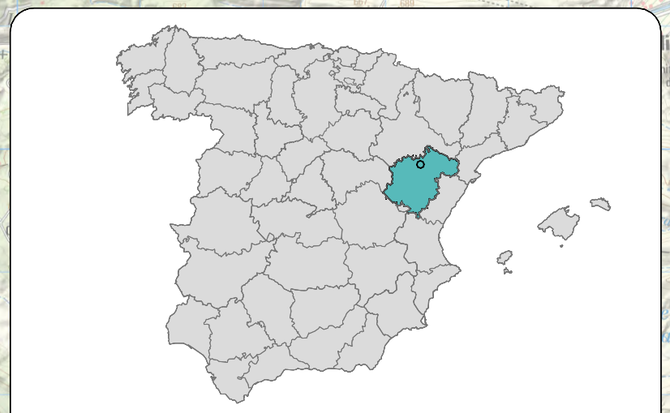
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716



Comunidad Autónoma: ARAGÓN
Provincia: TERUEL
TT.MM.: MUNIESA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SITUACIÓN

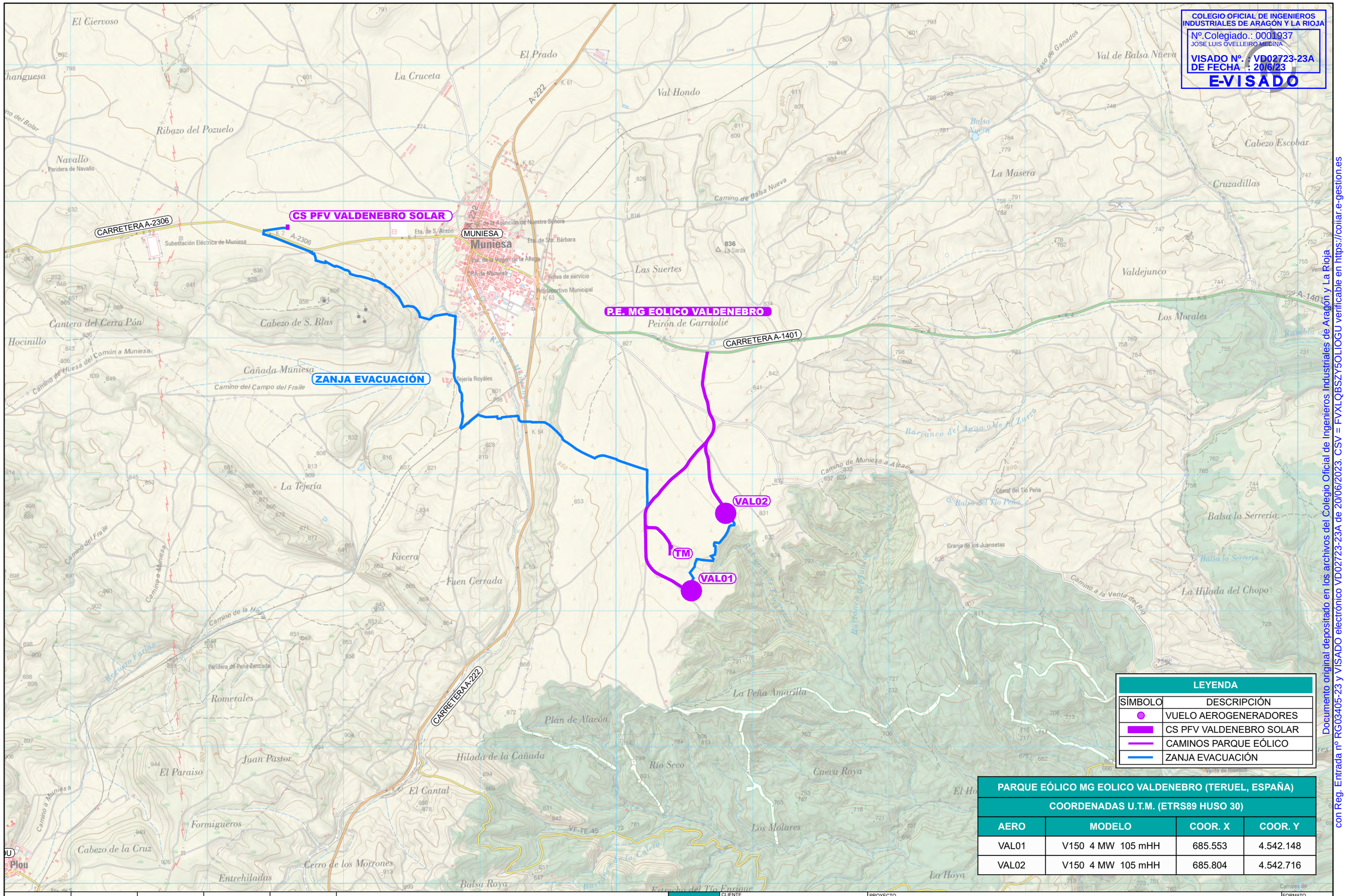
ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 3422237-3303-010

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-020

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

MUNIESA

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

VAL02

TM

VAL01

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MONTAJE
	AREAS DE CELOSÍA
	VIALES INTERCON. TURBINAS
	ZANJA DE MT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA
	ZANJA DE BT

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA GENERAL

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-040

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Encargado por:

VALDENEBRO SOLAR, S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARQUE EOLICO MG EÓLICO VALDENEBRO

SEPARATA PARA AYUNTAMIENTO DE MUNIESA

Término Municipal de Muniesa
Provincia de Teruel

Mayo 2023

N.º REF.: 3422237_330506

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330	08/05/2023	Primera versión	J.M.R.	J.M.R.	J.L.O.

INGENIERIA Y PROYECTOS

INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL

C/Alhemas 6. Tudela. Navarra

Tel: +00 34 976 432 423

CIF:B50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Anexo 01. Relación de Bienes y Derechos Afectados

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 3
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 4
3 ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANISTICO 6
4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 7
4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES 8
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 9
4.2.1 RED DE VIALES 10
4.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA 11
4.2.3 CIMENTACIONES 11
4.2.4 ZANJAS 11
4.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO 12
5 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS 13
6 CONCLUSION 13

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente Separata es la descripción de las afecciones de las instalaciones del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

Se redacta este Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa y de Construcción del parque eólico

La configuración y características del parque de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	**MG Eolico Valdenebro**
Titular	Valdenebro Solar S.L
Términos Municipales	Muniesa
Potencia instalada	8.00 MW
Aerogenerador	V150 (4,00 MW-2 UD)
Altura Buje	105 m
Red Media Tensión	30 kV

El promotor del presente proyecto es:

Valdenebro Solar S.L

CIF: B88005756

Domicilio social: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Persona de contacto: Antonio Arturo Sieira Mucientes

C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Teléfono de contacto: 910059775

El alcance del proyecto engloba los trabajos de cimentaciones, viales, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico MG Eólico Valdenebro se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 02723-23A
E-VISADO

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLE PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

3 ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANISTICO

El proyecto tendrá que adecuarse a la siguiente normativa urbanística:

- Ley 4/2013, de 23 de mayo, de Urbanismo de Aragón.
- LEY 2/2023, de 9 de febrero, de modificación del texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, aprobado por Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón.
- Aragón Normas Urbanísticas de cada uno de los municipios afectados

El término municipal de Muniesa cuenta con Proyecto de Delimitación de suelo urbano, de fecha 30-01-2018 que clasifican la zona afectada como **suelo no urbanizable Genérico**

- Las afecciones en el término municipal de Muniesa son debidas a aerogenerador, plataforma, camino y zanja de evacuación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Valdenebro Solar S.L es el promotor del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro el parque eólico afecta al término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente.

El parque eólico consta de 2 aerogeneradores V150 o similares dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

La potencia total del parque eólico es de 8.0 MW, estando formado por 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 de 4.0 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 metros y tres palas con un ángulo de 120º entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de la poligonal del parque serán las siguientes:

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		
VÉRTICE	COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
	X	Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
002	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 1.9 kilómetros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 75 m y la pendiente máxima al 15 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto a cada aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador V150:

Rotor	V117	V136	V150
Diameter	117 m	136 m	150 m
Swept Area	10751 m^2	14527 m^2	17671 m^2
Speed, Dynamic Operation Range	6.7-17.5	5.6-14.0	4.9-12.0
Rotational Direction	Clockwise (front view)		
Orientation	Upwind		
Tilt	6°		
Hub Coning	4°	4°	5.5°
No. of Blades	3		
Aerodynamic Brakes	Full feathering		

Blades	V117	V136	V150
Type Description	Airfoil shells bonded to supporting beam	Prepreg or infused structural airfoil shell	Prepreg or infused structural airfoil shell
Blade Length	57.15 m	66.66 m	73.66 m
Material	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)		
Blade Connection	Steel roots inserted		
Airfoils	High-lift profile		
Maximum Chord	4.0 m	4.1 m	4.2 m
Chord at 90% blade radius	1.1 m	1.2 m	1.4 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se superponen en su mayor parte con el trazado de caminos agrícolas existentes, siendo tan solo necesario definir nuevos trazados en los ramales de acceso último a cada aerogenerador.

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
TRAZADO EN PLANTA / *HORIZONTAL ALIGNMENT*			
Radio Mínimo / *Minimum radius*		75 m	
TRAZADO EN ALZADO / *VERTICAL ALIGNMENT*			
Pendientes Máximas *Maximum gradients*	Alineación Recta *Straight*	≤ 10 %	Material granular
		≤ 14 %	Pavimento hormigón
	Alineación Curva *Curve*	≤ 8 %	Material granular
		≤ 10 %	Pavimento hormigón
Pendientes Máx Marcha Atrás *Maximum gradients in reverse*	General	≤ 16 %	
	Vehículos Cargados	≤ 8 %	
Acuerdos Verticales / *Vertical curve*	Parámetro Kv	≥ 750	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Anchura Vial / *Roadway width*		6,00 m	*bombeo 2%*
Espesor Firme *Layer thickness*			
Firme granular	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme hormigonado	HF 4,0	20 cm	
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme asfaltado	MB	5 cm	
	(SB) ZA32	25 cm	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	A confirmar en el proyecto constructivo
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

4.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
Dimensiones / *Dimensions*	Según plano		
PENDIENTES / *GRADIENTS*			
Plataforma / *Platform*		0%	
Área de montaje de celosías *Crane jib assembly area*		≥ -3 % ≤ +8 %	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Espesor Firme *Layer thickness*	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	
Capacidad portante *Minimum bearing capacity*	Crane pad	400	Según Especificación
	Resto Plataforma	200 kN/m²	

4.2.3 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. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

4.2.4 ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia determinada dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

4.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico MG Eólico Valdenebro consta de 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 o similar de 4.00 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 y se encuentran ubicados en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel. La potencia total instalada será de 8.0 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

Centros de transformación 720 v/30 kV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 4700 kVAs trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automatico, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 240 mm2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30 kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Estará compuesto por la red de tierras dispuesta sobre la zanja y por la puesta a tierra individual de los aerogeneradores

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por el Tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

5 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS

La relación de parcelas afectadas se describe en el anexo 01.

6 CONCLUSION

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Mayo 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Anexo 01. Relación de Propietarios Afectados

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO E-VISADO

INDICE

1 OBJETO 3
2 DATOS DEL CATASTRO 3
3 OBTENCIÓN DE SUPERFICIES 3
4 CRITERIOS DE MEDICION DE AFECCIONES 3
4.1 AEROGENERADOR 3
4.2 SERVIDUMBRE DE PASO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA 4
4.2.1 ZANJA PARALELA A VIAL 4
4.2.2 ZANJA NO PARALELA A VIAL 5
4.2.3 HINCA O PERFORACIÓN DIRIGIDA 5
4.3 CAMINOS 6
4.3.1 NUEVO CAMINO O ADECUACIÓN CAMINO PÚBLICO EXISTENTE 6
4.3.2 OCUPACIONES TEMPORALES 6
4.4 EDIFICACIONES 7
5 FÓRMULAS DE CÁLCULO DE AFECCIONES 7
6 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS 8

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
JOSÉ LUIS OVALLEJO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

1 OBJETO

El objeto de este Anexo es indicar la relación de bienes y derechos afectados (RBDA) por las instalaciones objeto del proyecto.

2 DATOS DEL CATASTRO

Los datos consultados han sido obtenidos de la base a los parcelarios definidos por la Dirección General de Catastro "Secretaría de Estado de Hacienda", cuya información ha sido descargada en abril de 2023.

3 OBTENCIÓN DE SUPERFICIES

A partir de la implantación de las instalaciones objeto del proyecto se generan las superficies de afección. Se contrasta esta información con la información catastral para la obtención de la relación detallada de las parcelas afectadas total o parcialmente por las obras, y las superficies de las mismas objeto de este anexo.

En la relación individualizada de los bienes afectados que se acompaña en este documento, se expresa por columnas, los datos referentes a término municipal, número de polígono, número de parcela, referencia catastral, área y superficies afectadas.

Todo el proceso expuesto, se ha efectuado con herramientas y procesos informáticos, partiendo de la cartografía catastral y de la implantación de instalaciones objeto del proyecto.

4 CRITERIOS DE MEDICION DE AFECCIONES

Los criterios seguidos para calcular las afecciones de las instalaciones objeto del proyecto sobre las diferentes parcelas en las que se ubica son los siguientes:

4.1 AEROGENERADOR

- **Cimentación (afección definitiva):** superficie afectada por la proyección del diámetro de la cimentación del aerogenerador con su movimiento de tierras.
- **Vuelo (afección vuelo):** superficie afectada por la proyección del diámetro de rotación del aerogenerador.
- **Plataforma (afección definitiva):** superficie afectada por la plataforma con su movimiento de tierras.
- **Plataforma Celosía (afección temporal):** superficie afectada por la proyección de la celosía, se da prioridad a la plataforma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

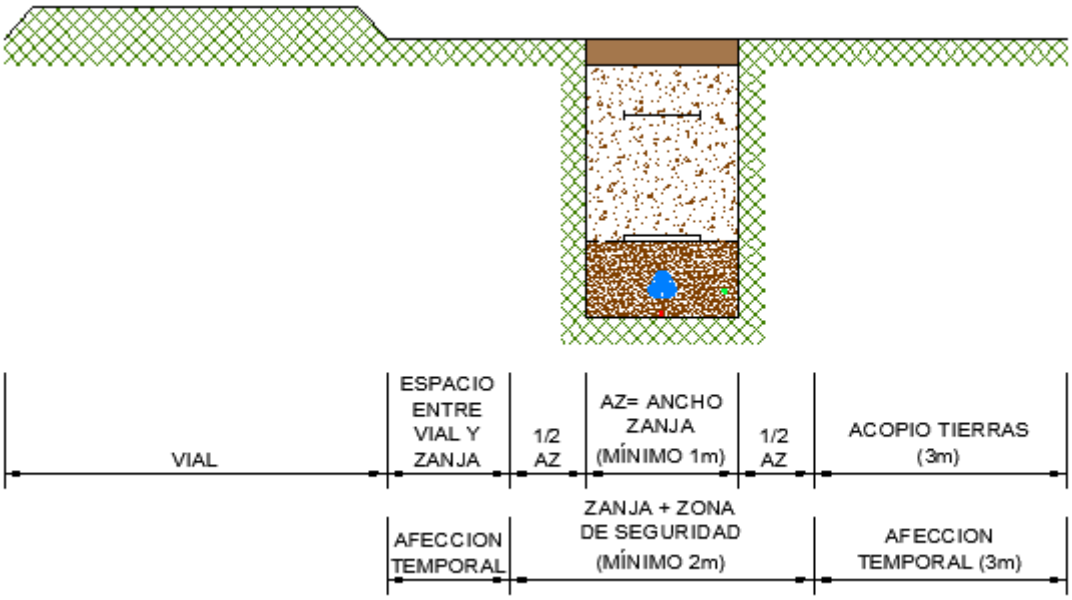
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.2 SERVIDUMBRE DE PASO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA

- **Longitud:** metros lineales afectados por el eje de la zanja.

Existen diferentes consideraciones según la ejecución y la disposición de la zanja:

4.2.1 ZANJA PARALELA A VIAL



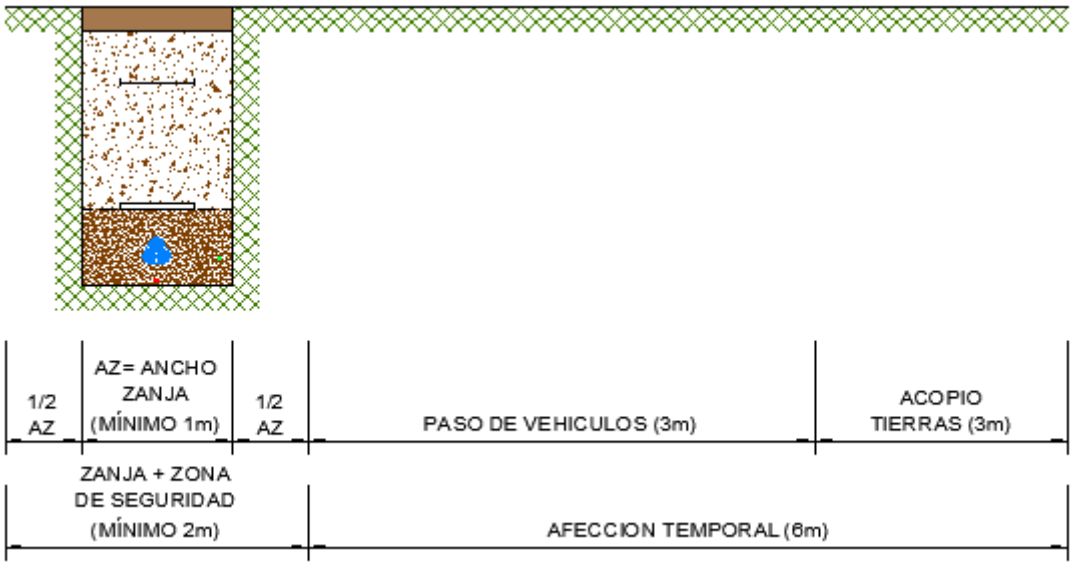
- **Zanja + zona de seguridad (servidumbre de paso de zanja):** superficie afectada por el ancho de la zanja (mínimo 1m) más ½ anchura a cada lado[1] -
- **Afección temporal zanja (servidumbre de paso de zanja):** superficie afectada por 3 m de anchura al lado de la zanja que no está el vial (acopio tierras), también se considera el hueco que queda entre los caminos y la zanja.

[1] (5.1 de la ITC-LAT-06 del RAT establece una franja de seguridad definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

4.2.2 ZANJA NO PARALELA A VIAL



- **Zanja + zona de seguridad (servidumbre de paso de zanja):** superficie afectada por el ancho de la zanja (mínimo 1m) más ½ anchura a cada lado[2]
- **Afección temporal zanja (servidumbre de paso de zanja):** superficie afectada por un ancho de 6 m a un lado de la zanja (3m para paso de los vehículos + 3m para acopio tierras).

4.2.3 HINCA O PERFORACIÓN DIRIGIDA

- **Afección temporal pozo (servidumbre de paso de zanja):** pozo de salida 2x2 y pozo de ataque 2x17 (a valorar dimensiones con movimiento de tierras según orografía, mínimo 5x5 y 5x20).
- **Afección temporal acopios (servidumbre de paso de zanja):** 100m2 para pozo de salida y 800m2 para pozo de ataque.
- **Afección temporal accesos (servidumbre de paso de zanja):** camino de anchura 3m más su movimiento de tierras (a valorar dimensiones con movimiento de tierras según orografía, mínimo 6m de ancho)

[2] (5.1 de la ITC-LAT-06 del RAT establece una franja de seguridad definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
E-VISADO

4.3 CAMINOS

- **Longitud:** metros lineales afectados por el eje de los caminos.

Existen diferentes consideraciones según la categoría del camino:

4.3.1 NUEVO CAMINO O ADECUACIÓN CAMINO PÚBLICO EXISTENTE

- **Nuevo camino (afección definitiva):** superficie afectada por los caminos tanto por su superficie útil (anchura de camino) como su correspondiente movimiento de tierras (desmonte y terraplenes).

4.3.2 OCUPACIONES TEMPORALES

- **Ocupación temporal caminos (afección temporal):** superficie ocupada para diferentes tareas de transporte, montaje y construcción del proyecto. Como, por ejemplo: zonas libres de obstáculos para el paso de palas, acopio tierras en la ejecución de caminos, ….

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
E-VISADO

4.4 EDIFICACIONES

- **Edificaciones (afección definitiva):** se incluye en este apartado la superficie ocupada por la subestación, centros de control o cualquier otra edificación que haya en el proyecto.
- **Afección temporal edificaciones (afección temporal):** se incluye en este apartado la superficie necesaria para la construcción durante la ejecución de los distintos edificios: subestación, centros de control o cualquier otra edificación que haya en el proyecto. Y que solo será necesaria ocupar durante ese periodo de construcción.

5 FÓRMULAS DE CÁLCULO DE AFECCIONES

En tabla de resultados del cálculo del RBDA, se considerará los siguientes totales:

- **Afección definitiva** será el resultado de la suma de:

AD = Cimentación aero + plataforma aero + nuevo camino + edificaciones

- **Afección temporal** será el resultado de la suma de:

AT = plataforma celosía + ocupación temporal caminos + afección temporal edificaciones

- **Afección vuelo** será el resultado de la suma de:

AV = proyección aero

- **Servidumbre de paso de línea subterránea** será el resultado de la suma de:

SPZ = zanja + zanja seguridad + afección temporal zanja + afección temporal pozo +afección temporal acopio +afección temporal accesos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS CANTERO MEDINA
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA.: 20/6/23
E-VISADO

6 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
1	1	46	44170A00100046	135773	MUNIESA							200,36	400,70	1247,46								
2	1	49	44170A00100049	85782	MUNIESA							343,60	687,19	2028,53								
3	1	57	44170A00100057	7284	MUNIESA							109,89	219,77	680,28								
4	1	61	44170A00100061	8058	MUNIESA							42,13	84,50	244,75								
5	1	64	44170A00100064	3791	MUNIESA							74,80	149,35	460,61								
6	1	67	44170A00100067	1179	MUNIESA							50,03	100,07	431,26								
7	1	68	44170A00100068	2192	MUNIESA									349,76								
8	1	69	44170A00100069	5264	MUNIESA							90,39	180,77									
9	1	71	44170A00100071	3836	MUNIESA							123,69	247,11	763,14								
10	1	72	44170A00100072	10348	MUNIESA							33,13	66,24	245,34								
11	1	74	44170A00100074	7458	MUNIESA							211,92	423,84	1233,66								
12	1	82	44170A00100082	2129	MUNIESA							20,10	40,20	121,75								
13	1	83	44170A00100083	3543	MUNIESA							34,51	69,03	206,13								
14	1	84	44170A00100084	16776	MUNIESA							112,27	217,97	621,79								
15	1	181	44170A00100181	444591	MUNIESA							6,22	12,43	16,69								
16	1	253	44170A00100253	2032	MUNIESA							71,03	142,06	272,87								
17	1	256	44170A00100256	2089	MUNIESA							95,18	190,35	278,53								
18	1	257	44170A00100257	18874	MUNIESA								6,58	95,25								
19	1	9001	44170A00109001	31997	MUNIESA							8,46	16,91	50,73								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS CABALLERO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO
inprojo INGENIERIA Y PROYECTOS

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
20	1	9002	44170A00109002	5499	MUNIESA							8,44	16,89	48,92								
21	1	9004	44170A00109004	12926	MUNIESA							6,55	13,21	19,11								
22	1	9006	44170A00109006	859	MUNIESA							3,00	5,80	23,91								
23	1	9007	44170A00109007	7334	MUNIESA							4,27	8,55	32,95								
24	2	52	44170A00200052	1897	MUNIESA									1,13								
25	2	53	44170A00200053	3927	MUNIESA							62,16	127,93	248,17								
26	2	54	44170A00200054	9276	MUNIESA							51,63	103,27	156,09								
27	2	55	44170A00200055	9533	MUNIESA							45,51	91,02	136,10								
28	2	56	44170A00200056	6322	MUNIESA							27,01	54,02	80,65								
29	2	58	44170A00200058	12141	MUNIESA							63,73	127,45	191,49								
30	2	59	44170A00200059	3484	MUNIESA							25,93	51,87	77,98								
31	2	61	44170A00200061	13611	MUNIESA							57,07	114,15	171,43								
32	2	63	44170A00200063	7978	MUNIESA							26,44	52,88	80,60								
33	2	64	44170A00200064	8148	MUNIESA							33,86	67,71	101,72								
34	2	65	44170A00200065	3778	MUNIESA							17,68	35,37	51,93								
35	2	152	44170A00200152	4332	MUNIESA							173,62	347,25	485,83								
36	2	153	44170A00200153	11157	MUNIESA							101,30	202,60	299,25								
37	2	155	44170A00200155	3934	MUNIESA							5,80	11,26	26,37								
38	2	157	44170A00200157	7931	MUNIESA							85,50	171,00	267,14								
39	2	269	44170A00200269	15499	MUNIESA							143,92	287,79	434,18								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
40	2	304	44170A00200304	1221	MUNIESA							16,37	32,73	48,52						25,00	100,00	
41	2	305	44170A00200305	369	MUNIESA							2,42	4,84	51,22								
42	2	309	44170A00200309	6233	MUNIESA							59,75	119,51	319,51								
43	2	320	44170A00200320	2516	MUNIESA							66,64	133,28	355,02								
44	2	322	44170A00200322	3552	MUNIESA							92,31	184,61	767,37								
45	2	327	44170A00200327	6825	MUNIESA							158,63	317,26	748,98								
46	2	331	44170A00200331	263	MUNIESA							61,63	119,55	118,40								
47	2	338	44170A00200338	6464	MUNIESA							31,06	62,12	128,86								
48	2	9001	44170A00209001	14277	MUNIESA							9,02	18,03	27,02								
49	2	9003	44170A00209003	4511	MUNIESA							4,66	9,32	27,97								
50	2	9004	44170A00209004	4946	MUNIESA							3,50	7,00	10,49								
51	2	9005	44170A00209005	9947	MUNIESA							7,49	14,98	21,79								
52	2	9006	44170A00209006	1764	MUNIESA							0,24	0,82									
53	2	9007	44170A00209007	2970	MUNIESA								0,05	6,44								
54	2	9008	44170A00209008	6897	MUNIESA							23,98	47,95	64,31								
55	3	68	44170A00300068	6928	MUNIESA							105,88	211,76	630,90								
56	3	69	44170A00300069	6894	MUNIESA							127,73	255,46	761,73								
57	3	70	44170A00300070	5274	MUNIESA							111,38	222,75	334,40								
58	3	83	44170A00300083	5871	MUNIESA							150,46	300,85	451,62								
59	3	88	44170A00300088	12005	MUNIESA									559,82								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS CABALLERO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m²)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m²)	VUELO (m²)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE ACOPIOS (m²)	
60	3	116	44170A00300116	7316	MUNIESA																	6,44
61	3	167	44170A00300167	3599	MUNIESA							47,51	95,02	142,74						100,00	800,00	
62	3	168	44170A00300168	5593	MUNIESA							83,46	166,91	251,29								
63	3	186	44170A00300186	41227	MUNIESA							178,22	356,24	528,59								
64	3	9004	44170A00309004	9383	MUNIESA							8,47	17,11	24,55								
65	3	9005	44170A00309005	6065	MUNIESA							4,25	8,50	12,75		56,35						50,89
66	3	9007	44170A00309007	4650	MUNIESA							188,37	376,81	12,33								
67	3	9008	44170A00309008	3639	MUNIESA																	5,10
68	4	1	44170A00400001	13763	MUNIESA											298,21						11,84
69	4	2	44170A00400002	9505	MUNIESA										23,46	484,14						130,79
70	4	3	44170A00400003	4649	MUNIESA											0,16						7,99
71	4	9001	44170A00409001	14258	MUNIESA							67,54	136,29		287,79	1518,37						17,88
72	5	1	44170A00500001	8889	MUNIESA							219,56	437,14	802,29	109,85	1161,07						2,65
73	5	2	44170A00500002	8667	MUNIESA							38,85	77,69	162,07	31,05	262,46						
74	5	3	44170A00500003	16414	MUNIESA											72,84						
75	5	4	44170A00500004	23769	MUNIESA											272,33						
76	5	5	44170A00500005	6645	MUNIESA											88,96						
77	5	8	44170A00500008	16477	MUNIESA											285,80						0,54
78	5	9	44170A00500009	18949	MUNIESA										51,40	862,59						124,85
79	5	11	44170A00500011	4308	MUNIESA										72,45	687,55						7,67

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS CUELLARO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m²)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m²)	VUELO (m²)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE ACOPIOS (m²)	
80	5	12	44170A00500012	6793	MUNIESA										1,67	379,24						4,75
81	5	13	44170A00500013	5107	MUNIESA							153,97	305,91		39,74	731,80						
82	5	14	44170A00500014	7018	MUNIESA											3,82						
83	5	15	44170A00500015	16549	MUNIESA							25,24	51,28		13,70	239,54						63,25
84	5	17	44170A00500017	4466	MUNIESA							57,78	115,57	212,25	46,54	89,05	TM	100,00	1000,00			
85	5	19	44170A00500019	7830	MUNIESA							165,75	331,50	983,90								
86	5	20	44170A00500020	13824	MUNIESA							129,47	258,94	515,75	132,86	951,43						
87	5	21	44170A00500021	8741	MUNIESA							13,83	27,65	70,53	2,20	25,46						
88	5	24	44170A00500024	16574	MUNIESA	1,00	VAL02	379,81	4149,75	1943,10	1474,22	121,09	242,17	298,68	37,52	434,54						38,94
89	5	25	44170A00500025	20876	MUNIESA		VAL02		6723,95	602,67		68,52	137,04	204,57								
90	5	26	44170A00500026	14241	MUNIESA		VAL02		29,37			24,85	49,69	75,31								
91	5	27	44170A00500027	16285	MUNIESA							24,08	48,15	72,84								
92	5	28	44170A00500028	13791	MUNIESA							42,33	84,65	126,83								
93	5	29	44170A00500029	48695	MUNIESA							186,94	373,86	1123,95								
94	5	32	44170A00500032	9614	MUNIESA		VAL01		114,93			160,51	321,02	1001,17								
95	5	36	44170A00500036	7570	MUNIESA							109,56	219,09	414,48	58,28	551,38						10,16
96	5	37	44170A00500037	9632	MUNIESA							50,41	100,82	199,33	51,97	489,17						
97	5	39	44170A00500039	15793	MUNIESA		VAL01		3970,40	1795,69	1128,96	153,26	299,42	596,54	118,96	922,60						
98	5	40	44170A00500040	8925	MUNIESA		VAL01		1098,25	105,97		25,77	51,52	114,43								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS CABALLERO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
99	5	43	44170A00500043	4677	MUNIESA		VAL01		82,50													
100	5	47	44170A00500047	11496	MUNIESA											88,10						79,93
101	5	49	44170A00500049	1812	MUNIESA										30,82	294,32						
102	5	50	44170A00500050	8840	MUNIESA	1,00	VAL01	379,81	5010,97	2040,22	573,12	70,29	140,57	215,65								
103	5	51	44170A00500051	9136	MUNIESA		VAL01		5041,79	335,35		94,88	187,66	474,77								
104	5	57	44170A00500057	21933	MUNIESA		VAL01		1882,50													
105	5	182	44170A00500182	8328	MUNIESA											396,00						1,22
106	5	184	44170A00500184	8339	MUNIESA		VAL02		549,21						1,81	202,71						21,64
107	5	185	44170A00500185	7185	MUNIESA		VAL02		2484,43	1174,26	77,09				84,62	750,62						31,80
108	5	186	44170A00500186	18156	MUNIESA		VAL02		3206,08	334,61												
109	5	197	44170A00500197	4074	MUNIESA										49,56	418,49						93,86
110	5	9001	44170A00509001	3493	MUNIESA							4,12	8,19		579,19	2931,71						
111	5	9002	44170A00509002	4663	MUNIESA										5,46	76,29						12,14
112	5	9003	44170A00509003	2816	MUNIESA		VAL02		513,44	246,17	194,33				225,15	1034,22						0,11
113	5	9008	44170A00509008	2261	MUNIESA		VAL01		454,93	20,71			7,09	20,08	87,38	652,68						32,31
114	9	18	44170A00900018	10703	MUNIESA										7,18	324,27						
115	9	19	44170A00900019	10485	MUNIESA											442,43						
116	9	20	44170A00900020	9877	MUNIESA											240,03						
117	9	21	44170A00900021	3731	MUNIESA										3,59	56,30						
118	9	24	44170A00900024	13221	MUNIESA							4,26	8,52	25,81		267,86						

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS CABALLERO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m^2)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m^2)	VUELO (m^2)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m^2)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE ACOPIOS (m^2)	
119	9	25	44170A00900025	6993	MUNIESA							69,33	138,66	208,47								
120	9	27	44170A00900027	2708	MUNIESA											236,70						
121	9	28	44170A00900028	6108	MUNIESA							193,60	387,18	564,62	25,91	256,40						54,32
122	9	29	44170A00900029	9638	MUNIESA										61,48	723,83						
123	9	32	44170A00900032	12315	MUNIESA										13,15	164,55						123,25
124	9	33	44170A00900033	6298	MUNIESA										36,75	226,28						21,39
125	9	34	44170A00900034	4722	MUNIESA										96,51	890,71						55,65
126	9	35	44170A00900035	3372	MUNIESA										31,19	311,88						1,00
127	9	36	44170A00900036	10704	MUNIESA											270,93						87,13
128	9	37	44170A00900037	6007	MUNIESA											168,58						
129	9	39	44170A00900039	3065	MUNIESA											86,32						
130	9	40	44170A00900040	2801	MUNIESA											60,71						
131	9	41	44170A00900041	7128	MUNIESA											229,35						97,69
132	9	43	44170A00900043	12415	MUNIESA											92,65						
133	9	44	44170A00900044	6391	MUNIESA											372,31						
134	9	46	44170A00900046	12757	MUNIESA											2425,09						
135	9	61	44170A00900061	408	MUNIESA											408,09						
136	9	63	44170A00900063	7640	MUNIESA											193,90						
137	9	64	44170A00900064	22519	MUNIESA											276,17						
138	9	65	44170A00900065	16407	MUNIESA											135,73						

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					AFECCIÓN																
						AEROGENERADOR						LINEA SUBTERRÁNEA			CAMINOS		EDIFICACIONES			POZOS		SUPERFICIE LIBRE DE OBSTACULOS (m²)
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	UDS	DENOMINACIÓN	CIMENTACIÓN (m²)	VUELO (m²)	PLATAFORMA (m2)	PLATAFORMAS TEMPORALES (CELOSIAS) (m2)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	EJE (ml)	SUPERFICIE (m²)	DENOMINACIÓN	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE TEMPORAL (m²)	SUPERFICIE (m²)	SUPERFICIE ACOPIOS (m²)	
139	9	66	44170A00900066	15496	MUNIESA											132,68						
140	9	67	44170A00900067	8208	MUNIESA											119,66						
141	9	70	44170A00900070	13433	MUNIESA											354,00						56,69
142	9	72	44170A00900072	9589	MUNIESA											396,82						36,38
143	9	9001	44170A00909001	2059	MUNIESA											13,97						
144	9	9002	44170A00909002	1868	MUNIESA										465,37	1868,30						
145	9	9003	44170A00909003	4861	MUNIESA										12,90	101,55						0,59
146	9	9004	44170A00909004	1561	MUNIESA											4,65						
147	39	96	44170A03900096	13190	MUNIESA							28,62	57,25	60,26			SET	632,14				
148	39	97	44170A03900097	14082	MUNIESA							44,16	88,31	264,86								
149	39	99	44170A03900099	11483	MUNIESA							43,03	86,06	256,97								
150	39	100	44170A03900100	24784	MUNIESA							76,03	152,06	505,12								
TOTALES								759,62	35.312,50	8.598,75	3.447,72	6.582,19	13.159,50	28.261,63	2.897,46	29.566,70		732,14	1.000,00	125,00	900,00	1.290,84
TOTALES OCUPACIÓN DEFINITIVA (m2)						52.941,71																
TOTALES OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)						34.900,19																

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]37
[illegible]
VISADO Nº [illegible]23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

3422237-3302-010_SITUACION
3422237-3302-020_EMPLAZAMIENTO
3422237-3302-040_PLANTA GENERAL
3422237-3302-041_AFECCIONES
3422237-3302-050_CATASTRO TM MUNIESA
3422237-3302-114_SECCIONES TIPO CAMINOS
3422237-3302-115_SECCIONES TIPO PLATAFORMAS
3422237-3302-414_SECCIONES TIPO ZANJAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

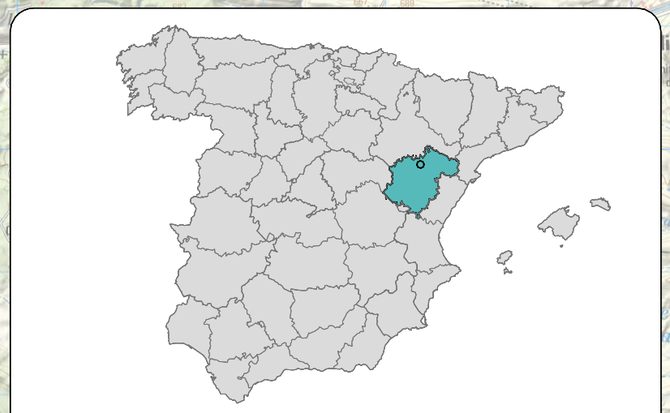
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716



Comunidad Autónoma: ARAGÓN
Provincia: TERUEL
TT.MM.: MUNIESA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SITUACIÓN

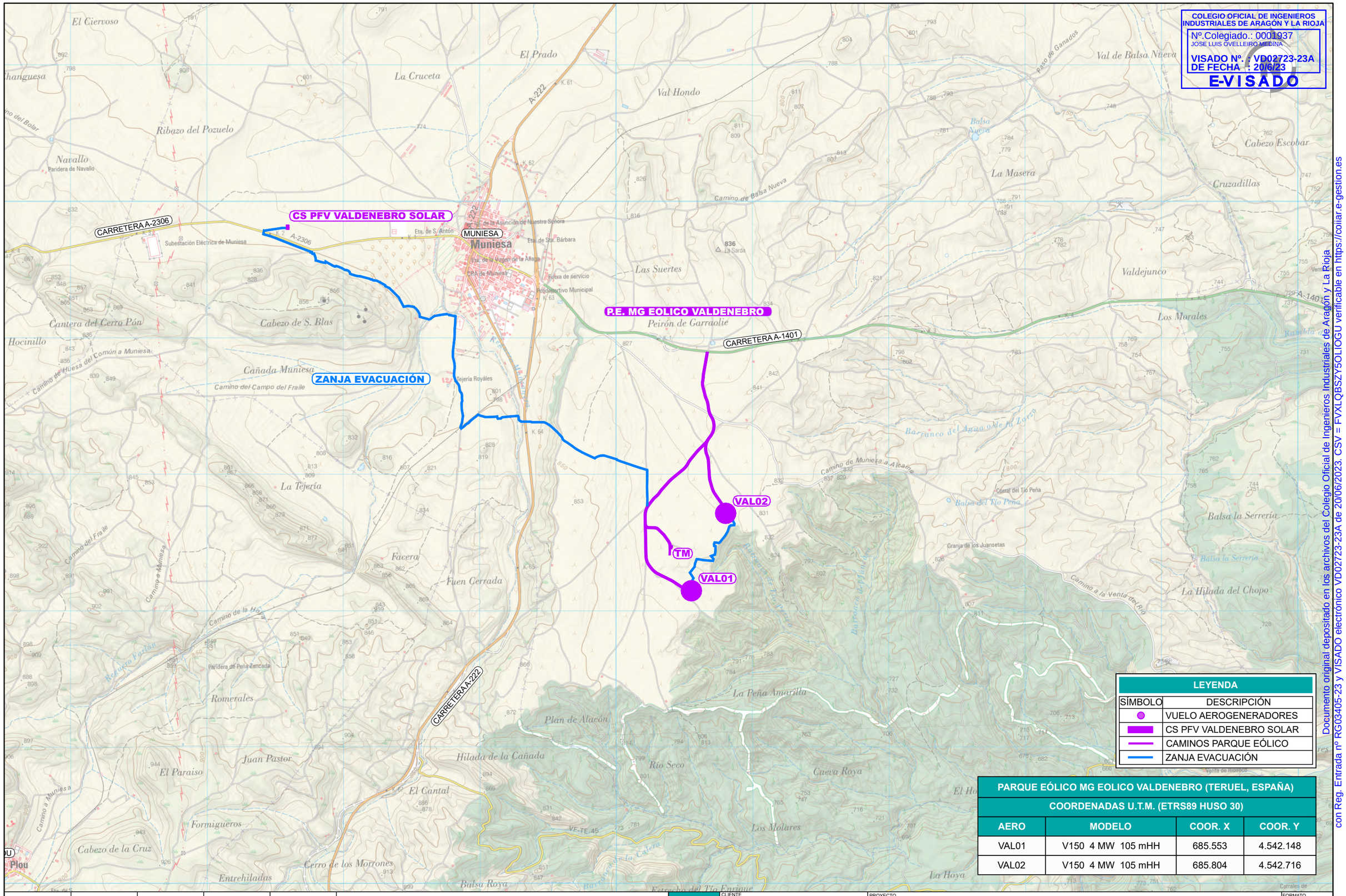
ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 3422237-3303-010

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-020

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

MUNIESA

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

VAL02

TM

VAL01

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MONTAJE
	AREAS DE CELOSÍA
	VIALES INTERCON. TURBINAS
	ZANJA DE MT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA
	ZANJA DE BT

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA GENERAL

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-040

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

CARRETERA A-2306

LÍNEA AÉREA (#1)

BARRANCO DEL REGUERO

BARRANCO DEL REGUERO O REGUERO MANZANERA

LÍNEA AÉREA (#2)

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

COTO MUNICIPAL: 4410297 SAN LORENZO

VAL02

TM

VAL01

BARRANCO DE TIO PERICO

RIO SECO, VALDOSILLA, PEÑA PARDA Y OTROS
(MUP: 44000427)

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)			
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)			
AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PARQUE EÓLICO PROYECTADO
	AFECCIÓN BARRANCOS CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
	AFECCIÓN CARRETERAS DEPARTAMENTO DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA. DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS, DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
	AFECCIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES
	AFECCIÓN MONTE UTILIDAD PÚBLICA INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL
	AFECCIÓN COTOS DE CAZA INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL
	AFECCIÓN ZONA PROTECCIÓN GOBIERNO DE ARAGÓN. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: AFECCIONES

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-041

Nº HOJAS: 00 de 06

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

T.M. MUNIESA

T.M. CORTES DE ARAGÓN

4

3

2

1

A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE

IGNIS

PROYECTO

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR

inproin
INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO

CATASTRO
PLANO GUÍA

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

Nº HOJAS: 00 de 04

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

POL. 003 T.M. MUNIESA

POL. 004 T.M. MUNIESA

POL. 005 T.M. MUNIESA

TM

VAL02

VAL01

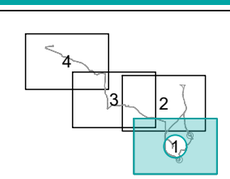
LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 — NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
3 | 107 — NÚMERO DE PARCELA / NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	CELOSÍAS
	LIBRE OBSTÁCULOS
	ZANJA DE MT
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	POZOS PARA HINCA
	ZONA DE ACOPIOS POZOS

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO
HOJA 1 DE 4

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

Nº HOJAS: 01 de 04

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

POL. 011 T.M. MUNIESA

POL. 009 T.M. MUNIESA

POL. 003 T.M. MUNIESA

POL. 005 T.M. MUN

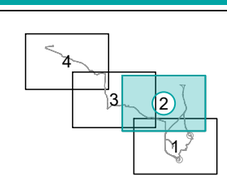
LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 — NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
3 | 107 — 107: NÚMERO DE PARCELA; 3: NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	CELOSÍAS
	LIBRE OBSTÁCULOS
	ZANJA DE MT
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	POZOS PARA HINCA
	ZONA DE ACOPIOS POZOS

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO
HOJA 2 DE 4

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

Nº HOJAS: 02 de 04

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº.: VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

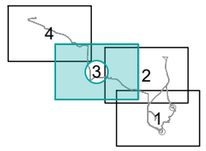
LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 — NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
3 | 107 — NÚMERO DE PARCELA / NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	CELOSÍAS
	LIBRE OBSTÁCULOS
	ZANJA DE MT
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	POZOS PARA HINCA
	ZONA DE ACOPIOS POZOS

002 T.M. MUNIESA

POL. 003 T.M. MUNIESA

A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO
HOJA 3 DE 4

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

Nº HOJAS: 03 de 04

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

POL. 039 T.M. MUNIESA

POL. 001 T.M. MUNIESA

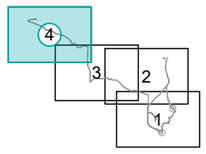
LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 — NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
3 | 107 — NÚMERO DE PARCELA
NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACÓN
	PLATAFORMAS
	VIALES
	CELOSÍAS
	LIBRE OBSTÁCULOS
	ZANJA DE MT
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	POZOS PARA HINCA
	ZONA DE ACOPIOS POZOS

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS
FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO
HOJA 4 DE 4

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3422237-3303-050

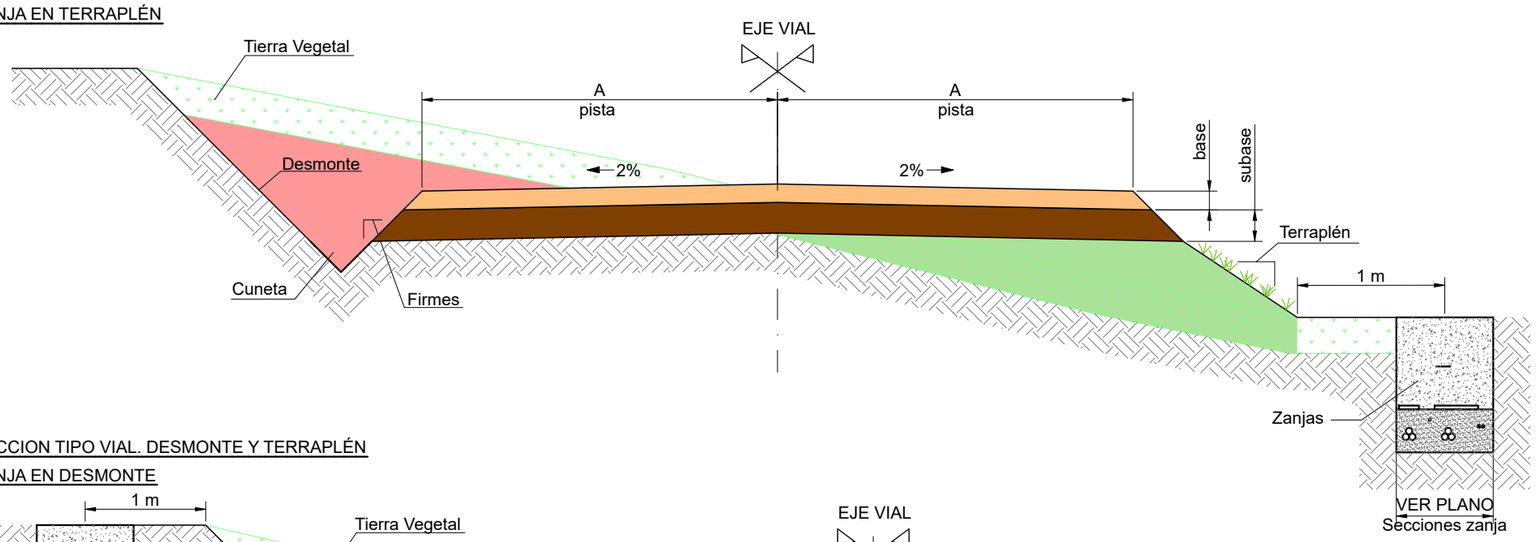
Nº HOJAS: 04 de 04

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

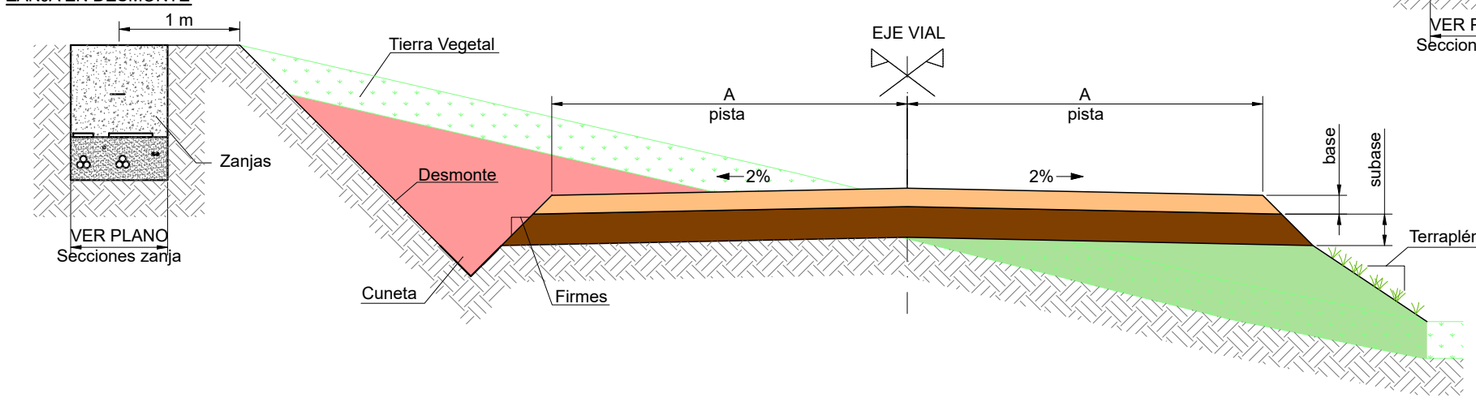
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

ZANJA EN TERRAPLÉN



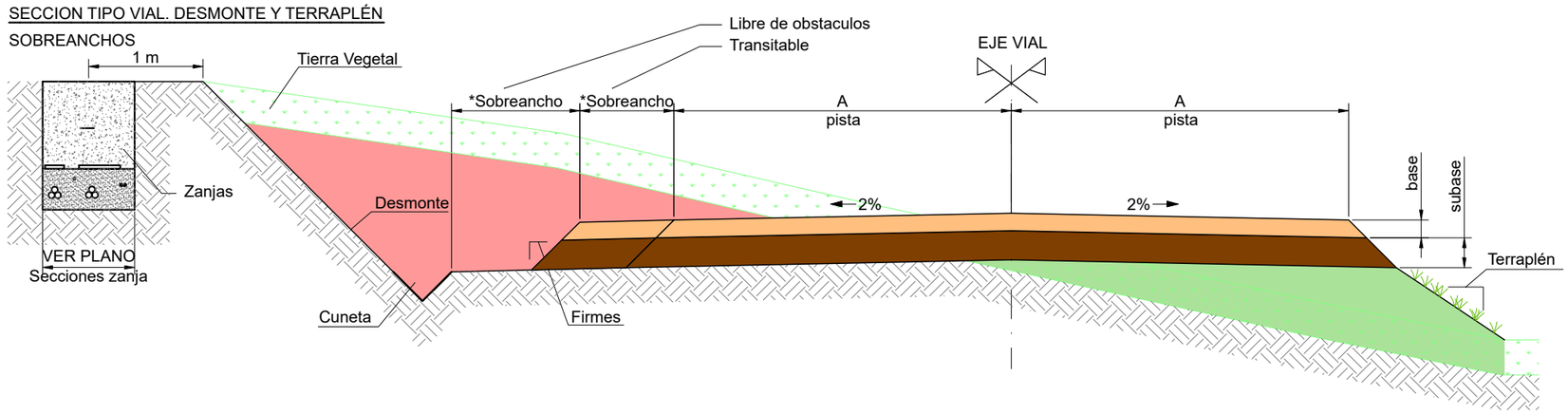
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

ZANJA EN DESMONTE



SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

SOBREANCHOS



NOTAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL FIRME

VALORES DE DISEÑO: Capa Base CBR 80%, Capa Subbase CBR 30%

VALORES DE DISEÑO: Materiales de acuerdo al estudio de firmes y geotécnico

- Grado de compactación de subrasante 95% del Proctor Modificado
- Grado de compactación de la base y subbase 98% del Proctor Modificado
- El módulo de elasticidad del firme de la plataforma terminada será medido a partir del módulo de compresibilidad del segundo ciclo del ensayo de placa de carga según ASTM E2835, y en ningún caso el resultado deberá ser menor a Ev2=120MPa o superior si así lo determina la dirección facultativa o el tecnologo. Asimismo, la relación entre el primer y el segundo ciclo de carga deberá ser inferior a 2,5.

Todos los valores indicados deben verificarse en obra por la Dirección Facultativa
En caso de espesores mayores de tierra vegetal estos deberán retirarse, en el caso de valores inferiores de los materiales a los indicados en el estudio de firmes se deberán mejorar los materiales hasta alcanzar estos valores mínimos.

Para los materiales de terraplen se usaran, al menos , materiales tolerables, con valores de CBR iguales o superiores a los de la subrasante e indicados en el estudio de firmes.

ESPECIFICACIÓN: 0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf

La ejecucion de la obra debe realizarse bajo la supervision y aprobación de la direccion facultativa y en condiciones de materiales secos, evitando la entrada de agua a las capas estructurales y subrasante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

NOTAS ESPECIFICAS

CARACTERÍSTICAS MATERIALES DEL FIRME

CAPA BASE / SUBBASE		
	CERNIDO ACUMULADO	
	Max.	Min.
50 mm	100	85*
37.5 mm	100	75*
25 mm	100	62
19 mm	100	54
9.52 mm	100	40
4.76 mm	80	30
2 mm	60	21
0.85 mm	45	13
0.42 mm	33	8
0.25 mm	26	5
0.11 mm	20	3**
0.074 mm	15	0**

CARACTERÍSTICAS	CAPA BASE Y/O SUBBASE
Máximo límite líquido (LL)	≤ 25
Máximo índice Plasticidad (PI)	≤ 6
Mínimo equivalente de Arena (ES)	≥ 35
Máximo Desgaste Los Ángeles (LA)	≤ 50
Contenido de material orgánica (OS)	0
Hinchamiento a 7 días	< 0.5

* Para la capa de base: el tamaño maximo del arido se limitará a 40 mm
** Para la capa de base: El contenido de finos será como minimo del 5%
** Los materiales del firme se podran adaptar a los existentes en la zona con la autorización de la Direccion Facultativa.

ANCHURA DE VIALES

ZONA	A
MG EOLICO VALDENEBRO	6,00 m

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA VEGETAL

ZONA	TIERRA VEGETAL
MG EOLICO VALDENEBRO	0,40 m

Se debe retirar la tierra vegetal en todas las posiciones de acuerdo al estudio geoctécnico.

CARACTERÍSTICAS DEL TALUD

ZONA	TALUD DESMONTE	TALUD TERRAPLEN	TALUD FIRME
MG EOLICO VALDENEBRO	1 / 1	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE CUNETA

ZONA	CUNETA
MG EOLICO VALDENEBRO	1,00 m H / 0,50 m V

ESPESORES DE FIRMES

ZONA	BASE	SUBBASE
MG EOLICO VALDENEBRO	0,20 m	0,20 m

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BASE
	SUBBASE
	TERRAPLÉN
	DESMONTE
	TIERRA VEGETAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO CAMINOS

ESCALA: 1:50

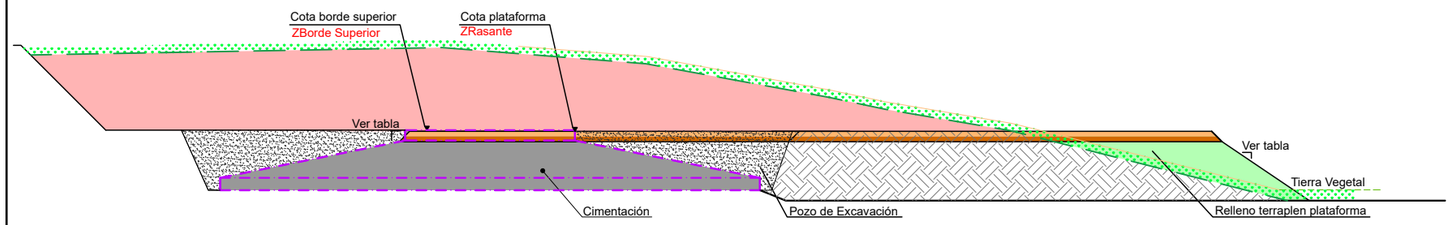
PLANO Nº: 3422237-3303-114

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

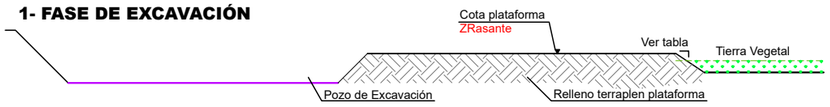
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

SECCION A-A: PLATAFORMA DE MONTAJE



SECCION B-B: PLATAFORMA DE MONTAJE

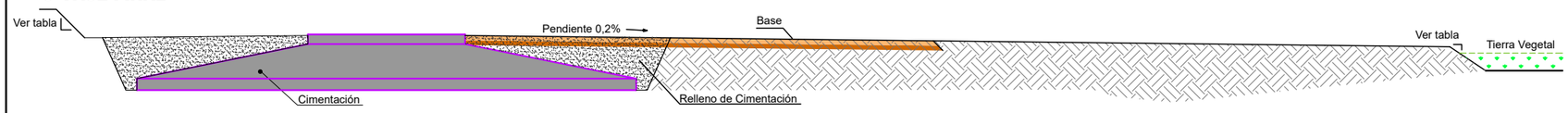
1- FASE DE EXCAVACIÓN



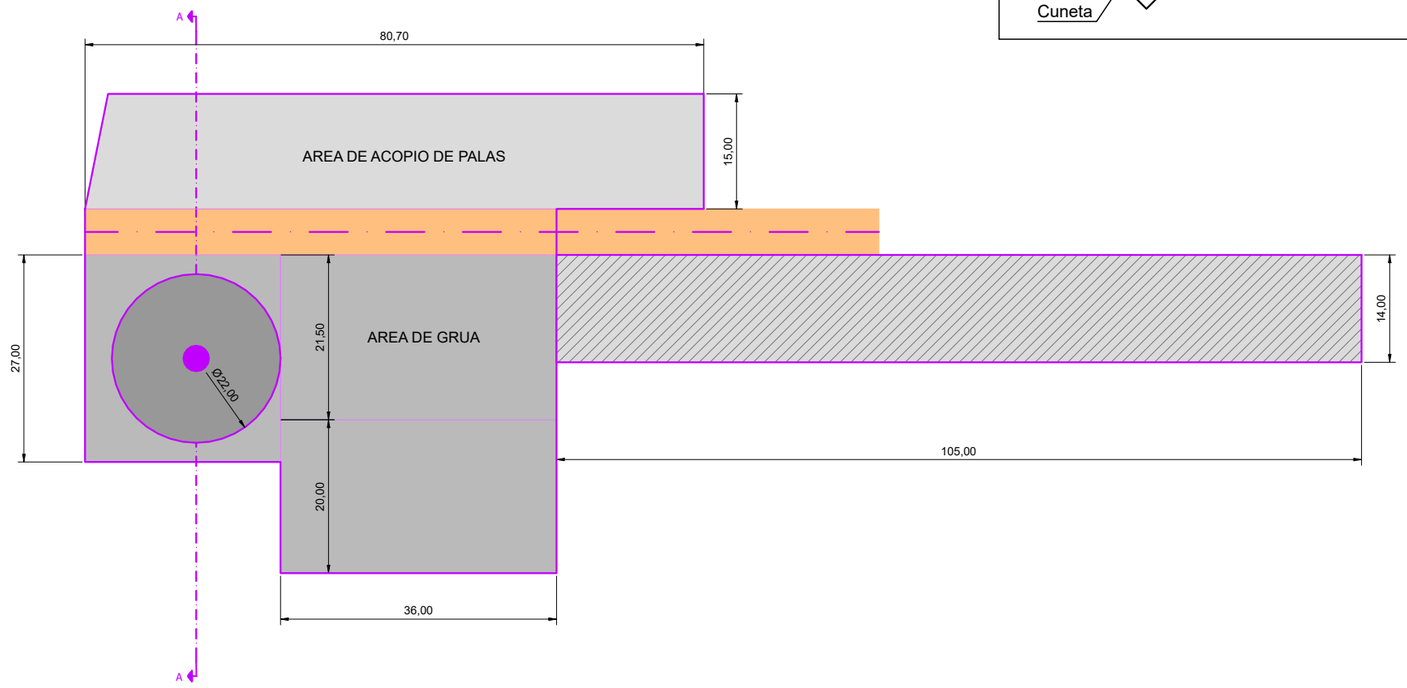
2 - FASE DE CIMENTACIÓN

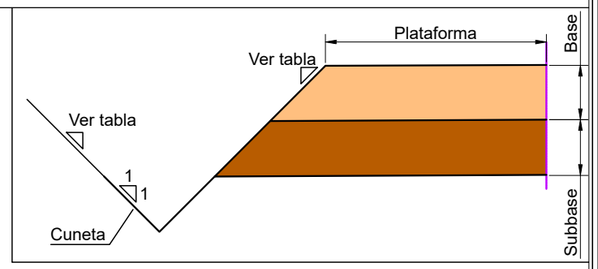


3- FASE FINAL



PLANTA PLATAFORMA DE MONTAJE





NOTAS GENERALES

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL FIRME

VALORES DE DISEÑO: Capa Base CBR 80%, Capa Subbase CBR 60%
VALORES DE DISEÑO: Materiales de acuerdo al estudio de firmes y geotécnico

- Grado de compactación de subrasante 95% del Proctor Modificado
- Grado de compactación de la base y subbase 98% del Proctor Modificado
- El módulo de elasticidad del firme de la plataforma terminada será medido a partir del módulo de compresibilidad del segundo ciclo del ensayo de placa de carga según ASTM E2835, y en ningún caso el resultado deberá ser menor a Ev2=120MPa o superior si así lo determina la dirección facultativa o el tecnologo. Asimismo, la relación entre el primer y el segundo ciclo de carga deberá ser inferior a 2,5.

Todos los valores indicados deben verificarse en obra por la Dirección Facultativa
En caso de espesores mayores de tierra vegetal estos deberán retirarse, en el caso de valores inferiores de los materiales a los indicados en el estudio de firmes se deberán mejorar los materiales hasta alcanzar estos valores mínimos.

Para los materiales de terraplen se usaran, al menos , materiales tolerables, con valores de CBR iguales o superiores a los de la subrasante e indicados en el estudio de firmes.

ESPECIFICACIÓN: 0050-8073 - Crane Pads Requirements_V12

La ejecucion de la obra debe realizarse bajo la supervision y aprobación de la direccion facultativa y en condiciones de materiales secos, evitando la entrada de agua a las capas estructurales y subrasante.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

NOTAS ESPECIFICAS

CARACTERÍSTICAS MATERIALES DEL FIRME

CAPA BASE / SUBBASE		
	CERNIDO ACUMULADO	
	Max.	Min.
50 mm	100	85*
37.5 mm	100	75*
25 mm	100	62
19 mm	100	54
9.52 mm	100	40
4.76 mm	80	30
2 mm	60	21
0.85 mm	45	13
0.42 mm	33	8
0.25 mm	26	5
0.11 mm	20	3**
0.074 mm	15	0**

CARACTERÍSTICAS	CAPA BASE Y/O SUBBASE
Máximo límite líquido (LL)	≤ 25
Máximo índice Plasticidad (PI)	≤ 6
Mínimo equivalente de Arena (ES)	≥ 35
Máximo Desgaste Los Ángeles (LA)	≤ 50
Contenido de material orgánica (OS)	0
Hinchamiento a 7 días	< 0.5

* Para la capa de base: el tamaño maximo del arido se limitará a 40 mm
** Para la capa de base: El contenido de finos será como minimo del 5%
** Los materiales del firme se podran adaptar a los existentes en la zona con la autorización de la Direccion Facultativa.

CARACTERÍSTICAS TIERRA VEGETAL

ZONA	ESPESOR TIERRA VEGETAL
MG EOLICO VALDENEBRO	0,40 m

Se debe retirar la tierra vegetal en todas las posiciones de acuerdo al estudio geoctécnico.

CARACTERÍSTICAS DE LOS TALUDES

ZONA	TALUD DESMONTE	TALUD TERRAPLÉN	TALUD FIRME
MG EOLICO VALDENEBRO	1 / 1	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE LOS FIRMES

CAPA	ZONA GRUA 3 Kg/ cm2 ESPESOR CAPAS	ZONA DE PALAS Y CONTENEDORES 2Kg/ cm2 ESPESOR CAPAS	ZONA MONTAJE CELOSIA 2Kg/ cm2 ESPESOR CAPAS
FIRME BASE CBR 80	20 cm	20 cm	00 cm
FIRME SUBBASE CBR 60	20 cm	20 cm	00 cm

*Se deberan calcular los firmes cuando se disponga de estudio de geotecnico.

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE GRUAS
	AREAS DE CELOSÍA
	AREAS DE PALAS
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO PLATAFORMAS

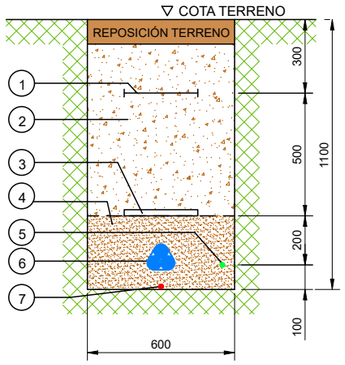
ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-115

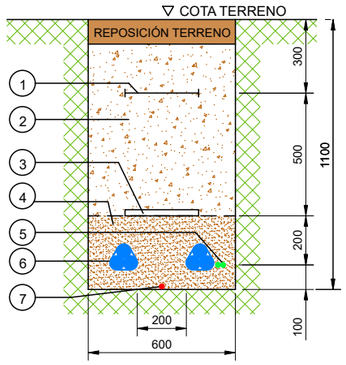
Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

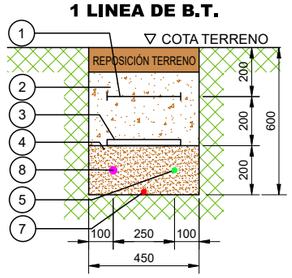
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T.



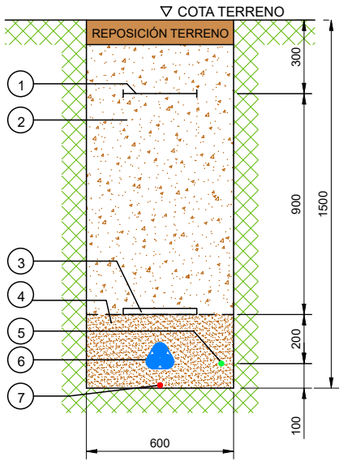
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T.



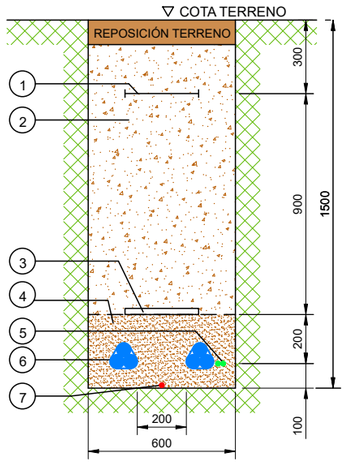
SECCION ZANJA TIPO TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE B.T.



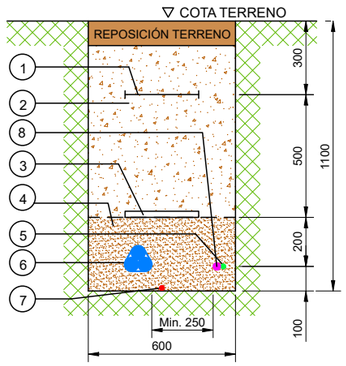
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 1 LINEA DE M.T.



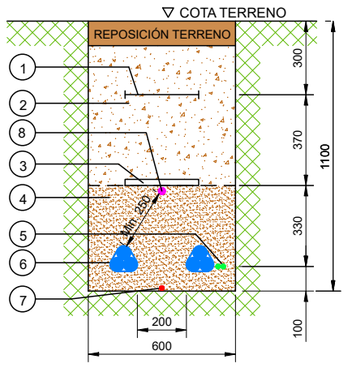
SECCION ZANJA TIPO EN TERRENO DE LABOR 2 LINEAS DE M.T.



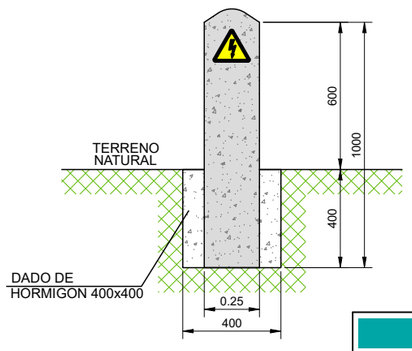
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



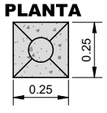
SECCION ZANJA TIPO EN TIERRA 2 LINEAS DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



HITO DE SEÑALIZACION ALZADO



PLANTA



LEYENDA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	PLACA PLÁSTICA TESTIGO
4	ARENA INERTE
5	CABLE FIBRA OPTICA
*6	LÍNEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
7	CABLE DE ENLACE PARA TIERRA
8	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

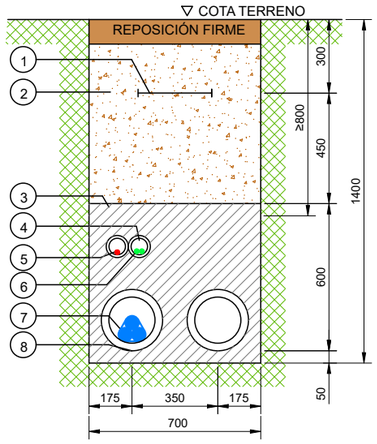
*El tendido de los cables unipolares,formará en trebol, sujeto con cinta de PVC cada 1,5m.

NOTAS

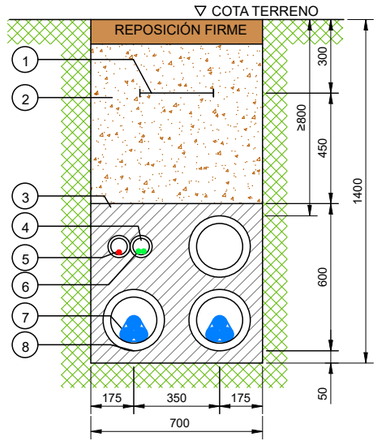
-LOS HITOS IRAN SITUADOS CADA 50 m Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCION DE LAS ZANJAS

-EN LOS EMPALMES SE PONDRAN TANTOS HITOS COMO EMPALMES HAYA Y DE COLOR DIFERENTE A LOS OTROS

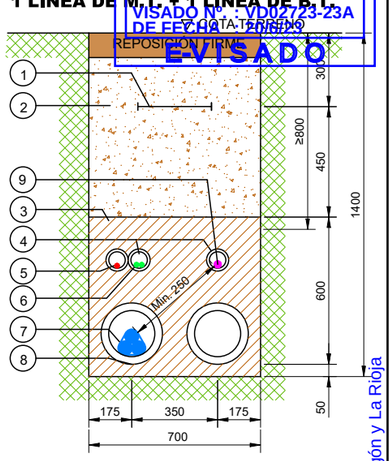
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 TERNA DE M.T.



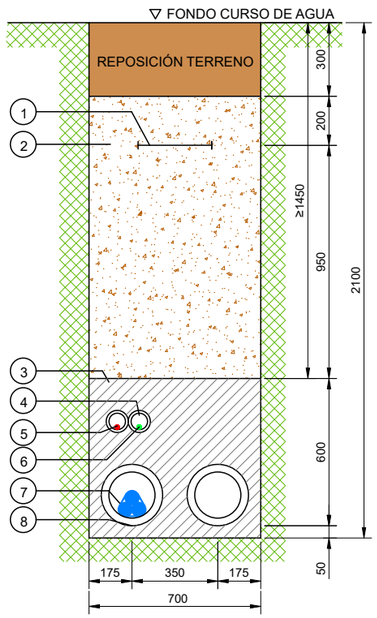
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 2 TERNAS DE M.T.



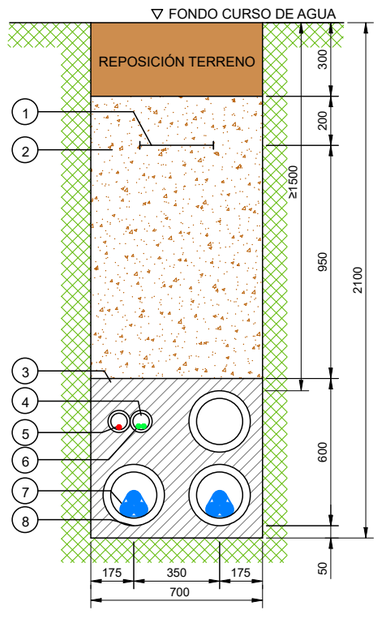
SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CAMINO 1 LINEA DE M.T. + 1 LINEA DE B.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 1 TERNA DE M.T.



SECCION ZANJA TIPO EN CRUCE DE CURSOS DE AGUA 2 TERNAS DE M.T.



LEYENDA

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
1	MALLA SEÑALIZACION
2	TIERRA SELECCIONADA DE EXCAVACIÓN
3	HORMIGON HNE-15
4	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 90mmØ
5	CABLE DE ENLACE DE TIERRA
6	CABLE FIBRA OPTICA
7	LINEA DE M.T. CABLES UNIPOLARES
8	TUBO DE PE-A.D. DOBLE PARED CORRUGADO DE 250mmØ
9	CABLE DE B.T. (TORRE DE MEDICIÓN)

NOTAS

LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LOS CRUCES CON CARRETERAS, CURSOS DE AGUA, GASODUCTOS... SE AJUSTARÁ SEGÚN CONDICIONADO DEL ORGANISMO COMPETENTE , PARA ELLO SE DEBERÁ PEDIR AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:25

PLANO Nº: 3422237-3303-414

Nº HOJAS: 01 de 03

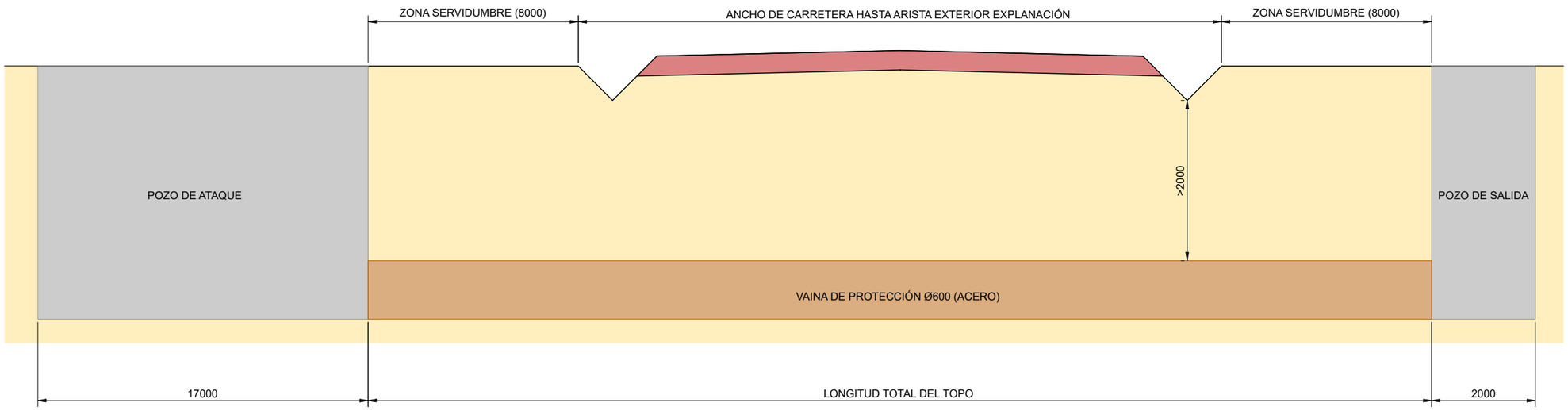
REVISIÓN: A

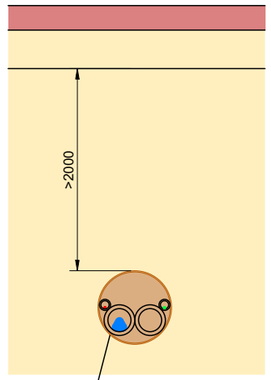
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº : VD02723-23A
DE FECHA: 20/06/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

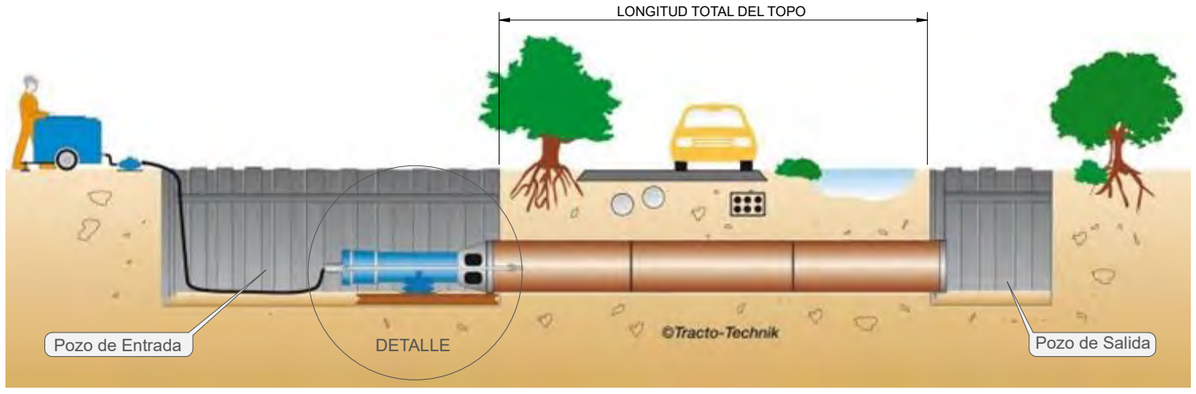
SECCION TIPO CRUCE CARRETERA A-222 MEDIANTE HINCA



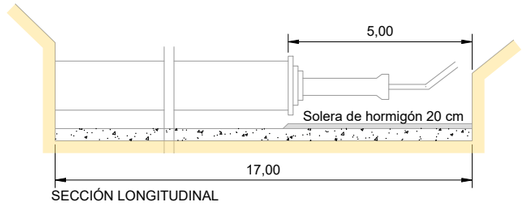


NOTAS

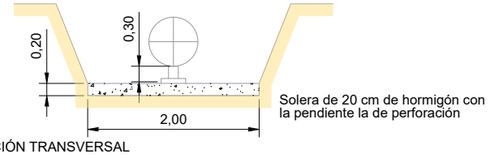
LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LOS CRUCES CON CARRETERAS, CURSOS DE AGUA, GASODUCTOS... SE AJUSTARÁ SEGÚN CONDICIONADO DEL ORGANISMO COMPETENTE , PARA ELLO SE DEBERÁ PEDIR AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE



DETALLE DE FOSO DE ATAQUE PARA HINCA DE TUBO DE ACERO Ø < 800mm



SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:50

PLANO Nº: 3422237-3303-414

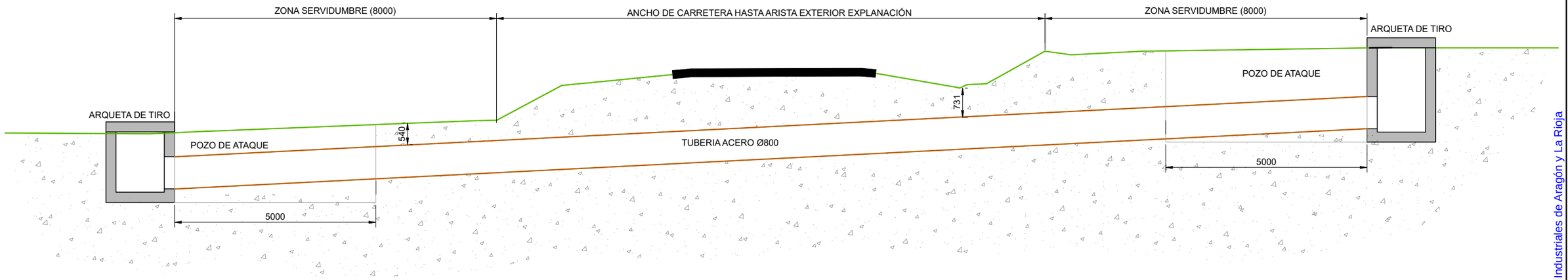
Nº HOJAS: 02 de 03

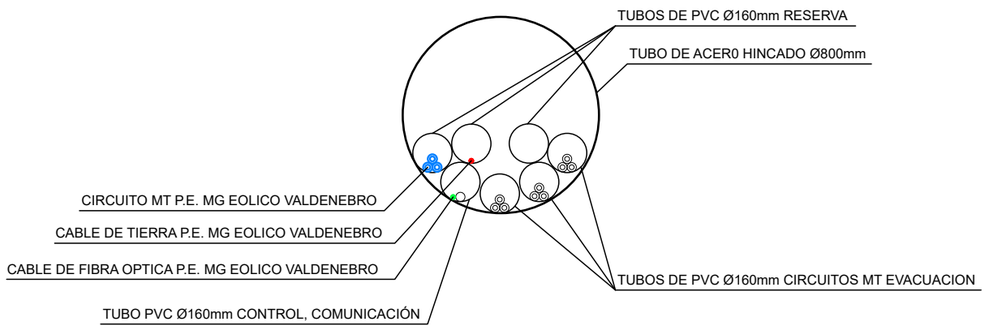
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

SECCION TIPO CRUCE CARRETERA A-2306 (PK=2+050) MEDIANTE HINCA EXISTENTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO





Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

						P.E. MG EOLICO VALDENEBRO
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL	
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN	

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SECCIONES TIPO ZANJAS

ESCALA: 1:100

PLANO Nº: 3422237-3303-414

Nº HOJAS: 03 de 03

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL									
SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS									
01.01.02	m2 DESBROCE TERRENO DESARBOLADO e<30 cm CON TRANSPORTE A VERTEDERO								
	Desbroce y limpieza superficial de terreno vegetal o del sustrato alterado por medios mecánicos, hasta una profundidad de 30 cm (según indicaciones del estudio geotécnico y plano de tierra vegetal), incluso carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a lugar de acopio o vertedero y/o mantenimiento y preparación para posterior extendido en taludes de parque., con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.300.								
	VIALES	1	32.825,00			32.825,00			
	PLATAFORMAS	1	8.599,00			8.599,00			
							41.424,00	2,48	102.731,52
01.01.03	m3 DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN CON TRANSPORTE A PARCELA <3 km								
	Desmonte en tierra de la explanación y cunetas con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a mejora de parcela hasta 3 km de distancia y parte proporcional de medios auxiliares, reperfilado y acabado con motoniveladora, compactación de fondo si procede, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3.								
	VIALES	1	12.980,00			12.980,00			
	PLATAFORMAS	1	3.445,00			3.445,00			
							16.425,00	3,32	54.531,00
01.01.07	m3 TERRAPLÉN EN NÚCLEO Y CIMIENTOS CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN								
	Terraplén en núcleo y cimientos con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.330. incluso perfilado, restauración topográfica y extendido de capa de tierra vegetal en toda la superficie del terraplen								
	VIALES	1	2.384,00			2.384,00			
	PLATAFORMAS	1	631,00			631,00			
							3.015,00	1,66	5.004,90
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS..								162.267,42

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 FIRMES									
01.02.01	m3 CAPA BASE-RODADURA MACHAQUEO								
	Zahorra artificial o Material Granular (e20 cm), huso ZA(40)/ZA(25) puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo								
	VIALES	1	4.034,00			4.034,00			
	PLATAFORMAS	1	1.513,00			1.513,00			
							5.547,00	21,64	120.037,08
01.02.02	m3 CAPA SUBBASE								
	Material granular en subbase (e=20 cm), puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm de espesor y con índice de plasticidad <6, medido sobre perfil. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo								
	VIALES	1	4.274,00			4.274,00			
	PLATAFORMAS	1	1.520,00			1.520,00			
							5.794,00	19,02	110.201,88
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 FIRMES								230.238,96
SUBCAPÍTULO 01.03 DRENAJES									
01.03.01	ML VADO HORMIGONADO								
	Ejecución de metro lineal de vado y anchura de 6 metros de camino para paso superior de agua. Con espesor 25 cm y hormigón HA-25. completamente terminado de acuerdo a planos.	2	10,00			20,00			
							20,00	250,00	5.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 DRENAJES								5.000,00
SUBCAPÍTULO 01.04 ZANJAS									
01.04.01	ml Zanjas para Media Tensión 1 Circuito								
	Apertura de zanja para el tendido de LSMT de 1,1 m con anchura 0.6 m , incluso el vertido de arena en fondo y recubrimiento de líneas con arena procedente de cantera aprobada previamente por la DT, suministro y colocación de cinta de atención, placas de protección y tubos de PE. Incluso desbroce y acopio del material, posterior reposición y retirada de material sobrante a vertedero, tapado de zanja con materiales procedentes de la excavación y compactado de zanja con bandeja vibrante, y suministro y colocación de los hitos de señalización con placa de riesgo electrico, pintados y anclados al terreno necesarios para la localización de la instalación, incluso parte proporcional de zanja en cruces mediante entubación hormigonada. El metro lineal totalmente terminado y señalizado según criterio de la Dirección Técnica.	1	2.424,00			2.424,00			
							2.424,00	15,00	36.360,00
01.04.02	ml Zanja media Tension hormigonada								
	Zanja hormigonada para MT de acuerdo a Secciones tipo	1	461,00			461,00			
							461,00	32,00	14.752,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.03	Zanjas para Media Tensión 2 Circuitos	ml							
	Apertura de zanja para el tendido de LSMT de 1,1 m con anchura 0.6 m , incluso el vertido de arena en fondo y recubrimiento de líneas con arena procedente de cantera aprobada previamente por la DT, suministro y colocación de cinta de atención, placas de protección y tubos de PE. Incluso desbroce y acopio del material, posterior reposición y retirada de material sobrante a vertedero, tapado de zanja con materiales procedentes de la excavación y compactado de zanja con bandeja vibrante, y suministro y colocación de los hitos de señalización con placa de riesgo electrico, pintados y anclados al terreno necesarios para la localización de la instalación, incluso parte proporcional de zanja en cruces mediante entubación hormigonada. El metro lineal totalmente terminado y señalizado según criterio de la Dirección Técnica.								
			1	91,00		91,00			
							91,00	15,00	1.365,00
01.04.05	Zanjas para Media Tensión Labor 1 Circuito	ml							
	Apertura de zanja en terreno de labor para el tendido de LSMT de 1,5 m con anchura 0.6 m , incluso el vertido de arena en fondo y recubrimiento de líneas con arena procedente de cantera aprobada previamente por la DT, suministro y colocación de cinta de atención, placas de protección y tubos de PE. Incluso desbroce y acopio del material, posterior reposición y retirada de material sobrante a vertedero, tapado de zanja con materiales procedentes de la excavación y compactado de zanja con bandeja vibrante, y suministro y colocación de los hitos de señalización con placa de riesgo electrico, pintados y anclados al terreno necesarios para la localización de la instalación, incluso parte proporcional de zanja en cruces mediante entubación hormigonada. El metro lineal totalmente terminado y señalizado según criterio de la Dirección Técnica.								
			1	3.344,00		3.344,00			
							3.344,00	18,00	60.192,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 ZANJAS.....								112.669,00

SUBCAPÍTULO 01.05 ENSAYOS

01.05.01	ENSAYOS DENSIDADES Y PLACAS CARGA CAMINOS								
	Partida alzada para ensayos de placas de carga en caminos y plataformas, según especificaciones de Dirección de Obra y especificaciones técnicas.								
			1			1,00			
							1,00	2.500,00	2.500,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 ENSAYOS								2.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL								512.675,38

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES									
02.01	m3 EXCAVACIÓN CIMIENTOS Y POZOS TIERRA SIN TRANSPORTE								
	Excavación en cimientos y pozos en tierra, incluso acopio de material obtenido a pie de carga, sin incluir carga ni transporte de tierras y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.Nivelación y limpieza del fondo de excavación, incluso compactación del material suelto.								
		2	1.977,00			3.954,00			
							3.954,00	3,13	12.376,02
02.03	m3 RELLENO EN CIMENTACION CON MATERIAL DE LA EXCAVACION								
	Relleno localizado en cimentación con productos procedentes de la excavación o préstamo, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm de espesor, con un grado de compactación acorde a la densidad requerida por el calculo. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.332.								
		2	1.384,00			2.768,00			
							2.768,00	7,74	21.424,32
02.04	m3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/B/40/IIa - e=10 cm								
	Hormigón de limpieza HNE-200 , en capa de 10 cm de espesor; incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación., elaborado y puesto en obra.								
		2	38,00			76,00			
							76,00	67,74	5.148,24
02.05	m3 HORMIGÓN CIMENTACION HA-45/F/20/IIa								
	Hormigón HA-45/F/20/IIa +Qc en zapatas de cimentación, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
		2	571,00			1.142,00			
							1.142,00	90,86	103.762,12
02.06	m3 HORMIGÓN FUSTE HA-50/F/20/IIa								
	Hormigón HA-50/F/20/IIa +Qc en zapatas de cimentación, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
		2	21,50			43,00			
							43,00	105,98	4.557,14
02.07	m2 ENCOFRADO CIMENTACION								
	Encofrado en cimentaciónn, incluso clavazón y desencofrado. Terminado.								
		2	49,26			98,52			
							98,52	15,47	1.524,10
02.08	kg ACERO CORRUGADO ELABORADO / ARMADO B 500 S/SD								
	Acero corrugado B 500 S ó B 500 SD conforme a UNE 36068:2011, suministrado de manera elaborada o armada (preformada) de taller, y colocado en obra en cimentación. Totalmente montado; i/p.p. de despuntes y alambre de atado. Conforme a EHE-08 y CTE-SE-A. Barras de acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.								
		2	77.042,00			154.084,00			
							154.084,00	0,95	146.379,80

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OLEVERA MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA : 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	ud COLOCACION ANCHOR CAGE								
	Colocación de "Anchor Cage" y pernos de nivelación mediante medios mecánicos según dimensiones facilitadas, p.p. de elementos complementarios para su adecuada ejecución, incluso nivelación, colocación de pasatubos de cableado. Todo ello según definición en planos y criterio de la dirección técnica. Incluye la descarga de los pernos en obra.	2				2,00			
							2,00	1.750,00	3.500,00
02.10	ud CANALIZACIONES								
	Canalización eléctrica y red de drenaje en cimentaciones de torres, por unidad de zapata, incluyendo suministro y colocación de 6 tubos PVC Flexibles de 160 mm de diámetro para la LSMT; entrada y la salida, y doble tubo de PVC flexibles de 90 mm para la F.O entrada y salida, canalización reforzada con hormigón C16-20, incluso sellado de tubos con espuma de poliuretano de 50 Kg/cm3, incluida red de drenaje del aero. Todo ello según definición en planos y criterio de la dirección técnica.	2				2,00			
							2,00	350,00	700,00
02.11	ud GROUT								
	Suministro y aplicación de Grout BASF Masterflow 9200, DENSIT Ducorit S5 o PAGEL V1/30HF con consistencia fluida. Según especificaciones del Tecnologo	2				2,00			
							2,00	3.500,00	7.000,00
02.12	ud JUNTA SELLADO								
	Suministro y colocación de junta de sellado entre grout y hormigón de fuste según especificaciones del Tecnólogo. Materiales, Pagelastic o Masterseal 550.	2				2,00			
							2,00	150,00	300,00
02.13	ud ENSAYOS CIMENTACIONES								
	Partida alzada para ensayos de CIMENTACIONES, hormigón, acero, densidades, etc.., según especificaciones de Dirección de Obra y especificaciones técnicas.	1				1,00			
							1,00	5.000,00	5.000,00

TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES..... 311.671,74

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 OBRA ELECTRICA									
SUBCAPÍTULO 03.01 CABLES									
03.01.01	ml CABLE UNIPOLAR 150 mm2 18/30 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, aislamiento XLPE, 18/30 kV, 150 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	1.017,00			3.051,00			
							3.051,00	5,80	17.695,80
03.01.02	ml CABLE UNIPOLAR 240 mm2 18/30 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, aislamiento XLPE, 18/30 kV, 240 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	5.892,00			17.676,00			
							17.676,00	8,30	146.710,80
03.01.07	ml CABLE COBRE								
	Suministro y puesta en obra de cable de Cobre desnudo, 50 mm2.	1	6.636,00			6.636,00			
							6.636,00	5,10	33.843,60
03.01.09	ud TERMINAL HASTA 240 mm2								
	Suministro y montaje de terminal enchufable de conexión atornillable, montaje interior, para cable seco18/30 kV de hasta 240 mm2 en Al.	12				12,00			
							12,00	225,00	2.700,00
03.01.11	ud TOPO NEUMATICO								
	Realización de Topo neumatico para cruce de lineas de MT bajo infraestructuras	1				1,00			
							1,00	5.000,00	5.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CABLES								205.950,20
SUBCAPÍTULO 03.02 FIBRA									
03.02.01	ml FIBRA OPTICA DE 12 FIBRAS								
	Suministro y puesta en obra de cable de fibra óptica monomodo 9/125 um, de 12 fibras, en estructura holgada con protección antirroedores dieléctrica	1	6.909,00			6.909,00			
							6.909,00	4,75	32.817,75
03.02.02	ud CONEXIÓN FIBRA								
	Punto de conexión de fibra óptica, en aerogeneradores, subestación y torres anemométricas, contemplando la instalación y conexión de 12 conectores tipo ST en punta de fibra.								
	Merindad de Ubierna	3				3,00			
							3,00	550,00	1.650,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 FIBRA								34.467,75

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03 CELDAS									
03.03.02	ud CELDA 1L1L1P 36 KV, 630 a, 25 Ka								
	Suministro y montaje de Celdas MT, tipo modular en SF6, esquema 1L1L1P, 36 kV, 630 A, 25 kA compuesta por protección del transformador por interruptor automático, función de línea con seccionador y remonte de línea, incluso relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N)								
		1				1,00			
							1,00	5.360,00	5.360,00
03.03.03	ud CELDA 1L1P 36 KV, 630 a, 25 Ka								
	Suministro y montaje de Celdas MT, tipo modular en SF6, esquema 1L1P, 36 kV, 630 A, 25 kA compuesta por protección del transformador por interruptor automático y remonte de línea, incluso relé de protección de 3F+N (50-51/50N-51N)								
		1				1,00			
							1,00	4.785,00	4.785,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 CELDAS								10.145,00
SUBCAPÍTULO 03.04 ENSAYOS MT									
03.04.01	ud ENSAYOS CABLES DE MEDIA TENSION								
	Ensayos de Rigidez Dieléctrica (medida de resistencia de aislamiento de cables de MT) entre fase y tierra, y entre pantalla y tierra, incluyendo emisión de certificado								
		1				1,00			
							1,00	3.000,00	3.000,00
03.04.02	ud ENSAYOS PUESTA A TIERRA								
	Medida de la resistencia de puesta a tierra en cada aerogenerador, con aerogenerador conectado y desconectado a la red de tierras del parque, incluyendo emisión de certificado.								
		1				1,00			
							1,00	1.500,00	1.500,00
03.04.03	ud ENSAYOS PASO Y CONTACTO								
	Medición de tensiones de paso y contacto para cada aerogenerador, incluyendo emisión de certificado oficial.								
		1				1,00			
							1,00	1.500,00	1.500,00
03.04.04	ud ENSAYOS FIBRA								
	Ensayos de reflectometría y continuidad, incluyendo emisión de certificado								
		1				1,00			
							1,00	1.250,00	1.250,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 ENSAYOS MT								7.250,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.05 PUESTA A TIERRA									
03.05.01	ud PUESTA A TIERRA DE AEROGENERADOR								
	Puesta a tierra de aerogenerador consistente en el tendido de tres anillos de Cu de 50 mm2, uno interior a la cimentación, otro exterior a la cimentación a una profundidad de 0,5 m y otro perimetral a la cimentación a 1 m de profundidad y cable de unión de la misma sección que el anterior de todos los anillos y hasta el aerogenerador, incluso soldaduras aluminotérmicas y conexionado en la pletina de puesta a tierra en el interior del aerogenerador.								
						2	2,00		
							2,00	950,00	1.900,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 PUESTA A TIERRA								1.900,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 OBRA ELECTRICA.....								259.712,95

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 AEROGENERADOR									
04.01	ud Aerogenerador								
	Aerogenerador V150 de 4.0 MW y 105 metros de Altura de Buje. Totalmente								
	Muniesa	2				2,00			
							2,00	3.200.000,00	6.400.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 04 AEROGENERADOR								6.400.000,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTERO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA : 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD									
05.01	PA SEGURIDAD Y SALUD								
	Partida Alzada para Seguridad y Salud en las obras de Construcción del Parque Eólico.	1				1,00			
							1,00	33.947,00	33.947,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD								33.947,00
CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS									
06.01	PA Gestión de Residuos								
	Partida Alzada para Gestión de Residuos durante la construcción del Parque eólico.	1				1,00			
							1,00	1.765,00	1.765,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 GESTION DE RESIDUOS.....								1.765,00
CAPÍTULO 07 CENTRO SECCIONAMIENTO									
07.01	UD CELDA DE LÍNEA M.T 30 kV								
	Celda 36 kV, 1250 A en barras, 630 A en derivación, 25 kA, para protección de línea de 30 kV, con aislamiento sólido y corte en SF6, incluido montaje, cables, terminales y transformadores de medida. Incluye sistema de protección de celda y analizador de redes , instalado y verificado con sus correspondientes pruebas.								
							1,00	27.833,67	27.833,67
07.02	UD CELDA DE BATERÍA DE CONDENSADORES								
	Suministro, montaje y puesta en marcha de celdas de proteccion de baterías de condensadores, totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento								
							1,00	25.653,87	25.653,87
07.03	UD BANCO DE BATERIAS CONDENSADORES								
	Suministro, transporte y montaje de banco de baterias para compensación de reactiva en el nivel de 30 kV, para el parque eólico de 2,4 MVAr. Incluido elementos auxiliares de conexión (doble estrella),transformador de intensidad, envolvente metálica y todo lo necesario para su conexión y puesta en servicio.								
							1,00	16.450,40	16.450,40
07.04	PA MATERIAL DE CONEXIÓN								
	Suministro y montaje de cable para interconexionado de aparamenta de MT necesaria para una correcta ejecución.								
							1,00	17.155,02	17.155,02
07.05	UD ARMARIO MEDIDA								
	Suministro, montaje y puesta en marcha de armario para tarificación con sistema de medida-facturación principal y redundante, y salida para comunicación por fibra óptica, totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento								
							1,00	12.379,82	12.379,82
	TOTAL CAPÍTULO 07 CENTRO SECCIONAMIENTO.....								99.472,78

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]937
VISADO Nº [illegible]/23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
E-VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 MED PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS									
08.01	PA MED PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS								
	Medidas preventivas y correctoras en Fase de Construcción y Mantenimiento y Medidas Compensatorias								
		1				1,00			
							1,00	97.732,00	97.732,00
	TOTAL CAPÍTULO 08 MED PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS.....								97.732,00
	TOTAL								7.716.976,85

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
E-VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
1 OBRA CIVIL			512.675,38	
-01.01	-MOVIMIENTOS DE TIERRAS	162.267,42		
-01.02	-FIRMES	230.238,96		
-01.03	-DRENAJES	5.000,00		
-01.04	-ZANJAS	112.669,00		
-01.05	-ENSAYOS	2.500,00		
2 CIMENTACIONES			311.671,74	
3 OBRA ELECTRICA			259.712,95	
-03.01	-CABLES	205.950,20		
-03.02	-FIBRA	34.467,75		
-03.03	-CELDAS	10.145,00		
-03.04	-ENSAYOS MT	7.250,00		
-03.05	-PUESTA A TIERRA	1.900,00		
4 AEROGENERADOR			6.400.000,00	
5 SEGURIDAD Y SALUD			33.947,00	
6 GESTION DE RESIDUOS			1.765,00	
8 MED PREVENTIVAS Y COMPENSATORIAS			97.732,00	
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	7.716.976,85	
	13,00 % Gastos generales	1.003.206,99		
	6,00 % Beneficio industrial	463.018,61		
		SUMA DE G.G. y B.I.	1.466.225,60	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	9.183.202,45	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	9.183.202,45	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES CIENTO OCHENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

mayo 2023

José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Encargado por:

VALDENEBRO SOLAR, S.L.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
PARQUE EOLICO MG EÓLICO VALDENEBRO

SEPARATA PARA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA.

Término Municipal de Muniesa
Provincia de Teruel

Mayo 2023

N.º REF.: 3422237_330507

VERSIÓN	N.º INTERNO	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	330	08/05/2023	Primera versión	J.M.R.	J.M.R.	J.L.O.

INGENIERIA Y PROYECTOS

INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL

C/Alhemas 6. Tudela. Navarra

Tel: +00 34 976 432 423

CIF:B50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 2037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 3
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 4
3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 6
3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES 7
3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 8
3.2.1 RED DE VIALES 9
3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA 10
3.2.3 CIMENTACIONES 10
3.2.4 ZANJAS 10
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO 11
4 RELACION DE AFECCIONES A AESA 12
5 CONCLUSION 13

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente Separata es la descripción a Agencia Estatal de Seguridad Aérea de las afecciones de las instalaciones del parque eólico MG Eólico Valdenebro en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

Se redacta este Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa y de Construcción del parque eólico

La configuración y características del parque de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	**MG Eolico Valdenebro**
Titular	Valdenebro Solar S.L
Términos Municipales	Muniesa
Potencia instalada	8.00 MW
Aerogenerador	V150 (4,00 MW-2 UD)
Altura Buje	105 m
Red Media Tensión	30 kV

El promotor del presente proyecto es:

Valdenebro Solar S.L

CIF: B88005756

Domicilio social: C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Persona de contacto: Antonio Arturo Sieira Mucientes

C/ Cardenal Marcelo Spínola, 4 1ºD 28016 Madrid

Teléfono de contacto: 910059775

El alcance del proyecto engloba los trabajos de cimentaciones, viales, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico MG Eólico Valdenebro se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta el centro de seccionamiento de la Planta Fotovoltaica Valdenebro Solar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 02723-23A
E-VISADO

2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

OBRA CIVIL

- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. -Remates de obras-.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLE PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Circular 1/2021, de 20 de enero, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica.
- Decreto-Ley 2/2022, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para la agilización de la gestión de los fondos europeos y el impulso de la actividad económica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

Valdenebro Solar S.L es el promotor del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro el parque eólico afecta al término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel.

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente.

El parque eólico consta de 2 aerogeneradores V150 o similares dispuestos en las alineaciones tal y como viene reflejado en los planos, distribuidos a los vientos dominantes en la zona. El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

La potencia total del parque eólico es de 8.0 MW, estando formado por 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 de 4.0 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 metros y tres palas con un ángulo de 120º entre ellas.

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de la poligonal del parque serán las siguientes:

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		
VÉRTICE	COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
	X	Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

Las coordenadas U.T.M. (huso 30) de los aerogeneradores serán las siguientes:

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
002	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

Cada uno de estos aerogeneradores está conectado a su correspondiente transformador instalado en la parte superior de la torre del mismo.

Los transformadores de cada turbina se conectarán con la subestación eléctrica por medio de circuitos eléctricos. Estos circuitos son trifásicos y van enterrados en zanjas dispuestas a lo largo de los caminos del parque.

Se ha diseñado una red de caminos de acceso al parque y de interconexión entre las turbinas. Se han utilizado principalmente los caminos ya existentes, adecuándolos a las condiciones necesarias. El trazado de los caminos tiene aproximadamente una longitud de 1.9 kilómetros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 75 m y la pendiente máxima al 15 % para permitir el acceso de los transportes de los aerogeneradores y las grúas de montaje.

Junto a cada aerogenerador es preciso construir una plataforma de maniobras necesaria para la ubicación de grúas y trailers empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador V150:

Rotor	V117	V136	V150
Diameter	117 m	136 m	150 m
Swept Area	10751 m^2	14527 m^2	17671 m^2
Speed, Dynamic Operation Range	6.7-17.5	5.6-14.0	4.9-12.0
Rotational Direction	Clockwise (front view)		
Orientation	Upwind		
Tilt	6°		
Hub Coning	4°	4°	5.5°
No. of Blades	3		
Aerodynamic Brakes	Full feathering		

Blades	V117	V136	V150
Type Description	Airfoil shells bonded to supporting beam	Prepreg or infused structural airfoil shell	Prepreg or infused structural airfoil shell
Blade Length	57.15 m	66.66 m	73.66 m
Material	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)		
Blade Connection	Steel roots inserted		
Airfoils	High-lift profile		
Maximum Chord	4.0 m	4.1 m	4.2 m
Chord at 90% blade radius	1.1 m	1.2 m	1.4 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD02723-23A
E-VISADO

3.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

El objetivo de la red de caminos es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren. Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afectación al medio. Además, se primarán las soluciones en desmonte frente a las de terraplén y procurando alcanzar un movimiento de tierras compensado (entre los volúmenes de desmonte y los de terraplén).

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes que no alcancen los mínimos necesarios para la circulación de los vehículos de montaje y de mantenimiento de los aerogeneradores y la construcción de nuevos caminos necesarios en algunas zonas.

La explanación del camino y las plataformas constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del territorio en su estado natural, por lo que éste no podrá ser usado, bajo ningún concepto, para circular o estacionar vehículos o para acopio de materiales.

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico es preciso realizar una Obra Civil que cumpla las prescripciones técnicas del Tecnólogo y contemple los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos
- Obras de drenaje

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OVELLE PEDRA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

3.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico MG Eólico Valdenebro se realiza desde la carretera A-1401 adecuando un acceso existente

Los viales que comunican los aerogeneradores entre sí y con los viales de acceso al parque se superponen en su mayor parte con el trazado de caminos agrícolas existentes, siendo tan solo necesario definir nuevos trazados en los ramales de acceso último a cada aerogenerador.

Todos los viales del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
TRAZADO EN PLANTA / *HORIZONTAL ALIGNMENT*			
Radio Mínimo / *Minimum radius*		75 m	
TRAZADO EN ALZADO / *VERTICAL ALIGNMENT*			
Pendientes Máximas *Maximum gradients*	Alineación Recta *Straight*	≤ 10 %	Material granular
		≤ 14 %	Pavimento hormigón
	Alineación Curva *Curve*	≤ 8 %	Material granular
		≤ 10 %	Pavimento hormigón
Pendientes Máx Marcha Atrás *Maximum gradients in reverse*	General	≤ 16 %	
	Vehículos Cargados	≤ 8 %	
Acuerdos Verticales / *Vertical curve*	Parámetro Kv	≥ 750	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Anchura Vial / *Roadway width*		6,00 m	*bombeo 2%*
Espesor Firme *Layer thickness*			
Firme granular	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme hormigonado	HF 4,0	20 cm	
	(SB) ZA32	20 cm	
Firme asfaltado	MB	5 cm	
	(SB) ZA32	25 cm	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
E-VISADO

3.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA

El objeto de las áreas de maniobra es permitir los procesos de descarga y ensamblaje, así como el posicionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador.

Las plataformas de montaje se sitúan junto a la cimentación del aerogenerador, y se encuentran a la misma cota de acabado de la cimentación. Son esencialmente planas y horizontales.

Todas las plataformas del parque eólico tienen que cumplir unas especificaciones mínimas que se establecen a continuación:

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	VESTAS	0054-6051 - Wind Farm Roads Requirements V11.pdf	
Dimensiones / *Dimensions*	Según plano		
PENDIENTES / *GRADIENTS*			
Plataforma / *Platform*		0%	
Área de montaje de celosías *Crane jib assembly area*		≥ -3 % ≤ +8 %	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Espesor Firme *Layer thickness*	(B) ZA25	20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	20 cm	
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		40 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	1H/1V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	
Capacidad portante *Minimum bearing capacity*	Crane pad	400	Según Especificación
	Resto Plataforma	200 kN/m²	

3.2.3 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. El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto.

3.2.4 ZANJAS

Las zanjas para cables de media tensión discurrirán paralelas a los caminos del parque siempre que sea posible, por un lateral y con el eje a una distancia determinada dependiendo si el vial va en terraplén o desmonte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1037
JOSE LUIS OTELLO PEDRA
VISADO Nº 02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

3.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico MG Eólico Valdenebro consta de 2 aerogeneradores modelo del tipo V150 o similar de 4.00 MW. Tienen una altura de buje de 105 metros, diámetro de rotor de 150 y se encuentran ubicados en el término municipal de Muniesa, en la provincia de Teruel. La potencia total instalada será de 8.0 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

Centros de transformación 720 v/30 kV

El centro de transformación del aerogenerador es un sistema que integra:

- Transformador de 4700 kVAs trifásico seco.
- Autoválvulas instaladas en el lado de 30 kV del transformador.
- Cables de media tensión para unión de celda y transformador.
- Celda de 36 kV con una protección del transformador por medio de interruptor automatico, un seccionador en carga y varios seccionadores de puesta a tierra.
- Set de cables de tierra para unión de las celdas de media tensión y tierra.

Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 240 mm2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30 kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50mm2 en cobre desnudo, que une los aerogeneradores con la SET.

Paralelamente por la misma zanja de las líneas citadas de M.T., se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control del Parque Eólico.

SISTEMA DE TIERRAS

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico, incluyendo el Parque Intemperie A.T. / M.T. de enlace o evacuación de energía. Estará compuesto por la red de tierras dispuesta sobre la zanja y por la puesta a tierra individual de los aerogeneradores

SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO

El control y gestión del parque (hardware y software) se realizará mediante el sistema de control SCADA suministrado por el Tecnólogo. Las comunicaciones entre los aerogeneradores del parque eólico y de la subestación donde se instalará un centro de control del Parque se realizarán con fibra óptica monomodo, que deberá ser apta para instalación intemperie y con cubierta no metálica antirroedores, con capacidad de operación remota. Se instalará un cable de fibra óptica para cada uno de los circuitos de media tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]037
JOSE LUIS OTELLO MEDINA
VISADO Nº [illegible]723-23A
DE FECHA [illegible] 20/6/23
INGENIERIA Y PROYECTOS
E-VISADO

4 RELACION DE AFECCIONES A AESA

Separata informativa de alturas y posiciones de aerogeneradores

				AESA	
PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO Muniesa. TERUEL		**COORDENADAS** **ETRS89 HUSO 30 (N)**		*Cota*	*Elevación*
AEROGEN.	**MODELO**	**X**	**Y**	*(msnm)*	*(msnm)*
001	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148	836,50	180,00
002	V150 4 MW 105 mHH	685.832	4.542.688	829,50	180,00

SE ADJUNTAN AL PRESENTE PROYECTO LAS SEPARATAS CORRESPONDIENTES DE ESTOS ORGANISMOS PARA SU TRAMITACIÓN, LAS CUALES FORMAN PARTE DEL PROYECTO.

No se conoce ninguna otra posible afección sobre bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, Organismos, Corporaciones, o Departamentos del Gobierno de Aragón, que no sean las anteriormente señaladas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado 1.937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº VD02723-23A
DE FECHA 20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

5 CONCLUSION

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Parque Eólico MG Eólico Valdenebro y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Mayo 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
B-50996719

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

DOCUMENTO 02. PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado [illegible]37
[illegible]
VISADO Nº [illegible]23-23A
DE FECHA [illegible]20/6/23
INGENIERÍA Y PROYECTOS
E-VISADO

ÍNDICE

3422237-3302-010_SITUACION
3422237-3302-020_EMPLAZAMIENTO
3422237-3302-040_PLANTA GENERAL
3422237-3302-461_ALZADO TURBINA
3422237-3302-530_PAT AERO
3422237-3302-560_BALIZAMIENTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

POLIGONAL PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

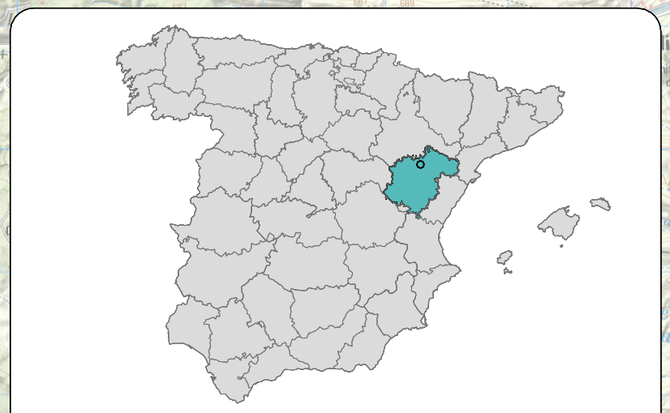
COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	684.401	4.541.785
V02	686.204	4.543.800
V03	686.666	4.543.605
V04	686.261	4.542.852
V05	685.252	4.541.468

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716



Comunidad Autónoma: ARAGÓN
Provincia: TERUEL
TT.MM.: MUNIESA

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: SITUACIÓN

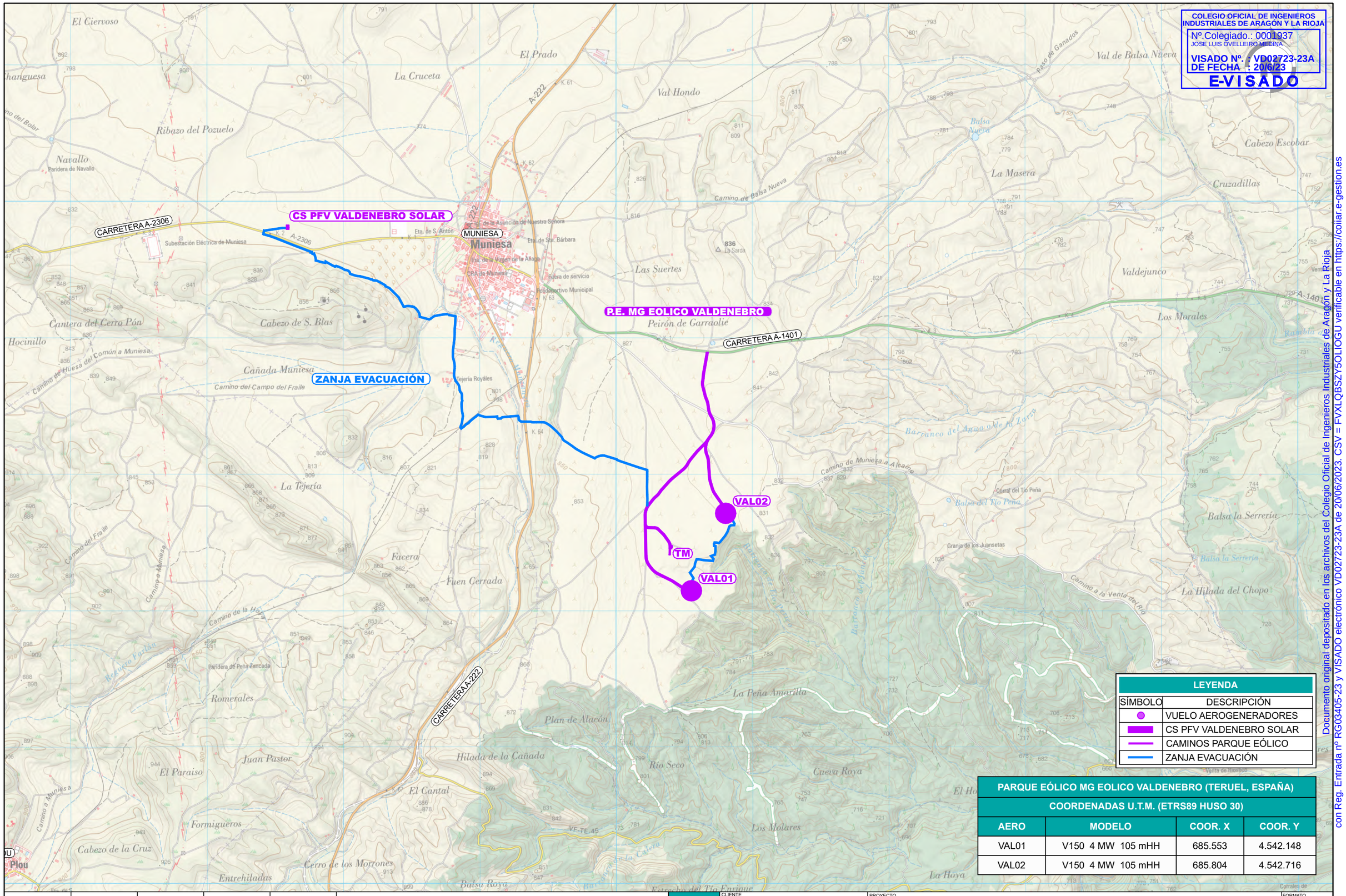
ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 3422237-3303-010

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	CS PFV VALDENEBRO SOLAR
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: EMPLAZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-020

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CS PFV VALDENEBRO SOLAR

MUNIESA

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

VAL02

TM

VAL01

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MONTAJE
	AREAS DE CELOSÍA
	VIALES INTERCON. TURBINAS
	ZANJA DE MT
	ZANJA DE MT HORMIGONADA
	ZANJA DE BT

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PLANTA GENERAL

ESCALA: 1:12.000

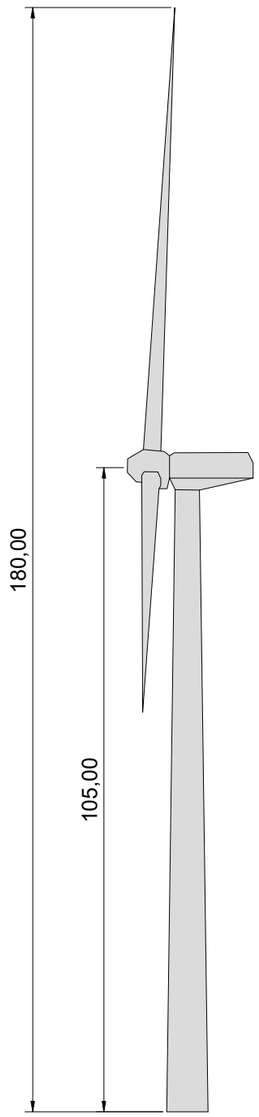
PLANO Nº: 3422237-3303-040

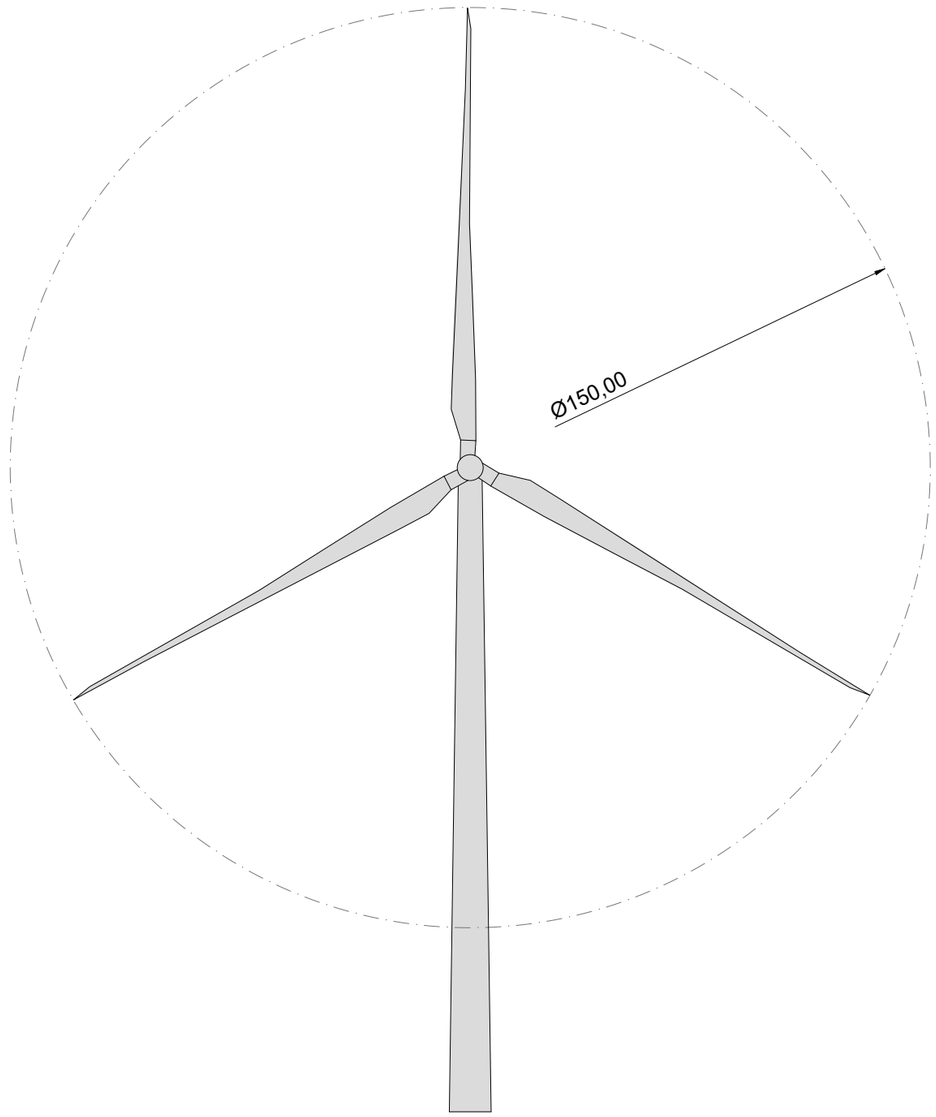
Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

AEROGENERADOR V150
DIAMETRO DEL ROTOR = 150 m
LONGITUD DE PALA = 75 m





Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO
(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

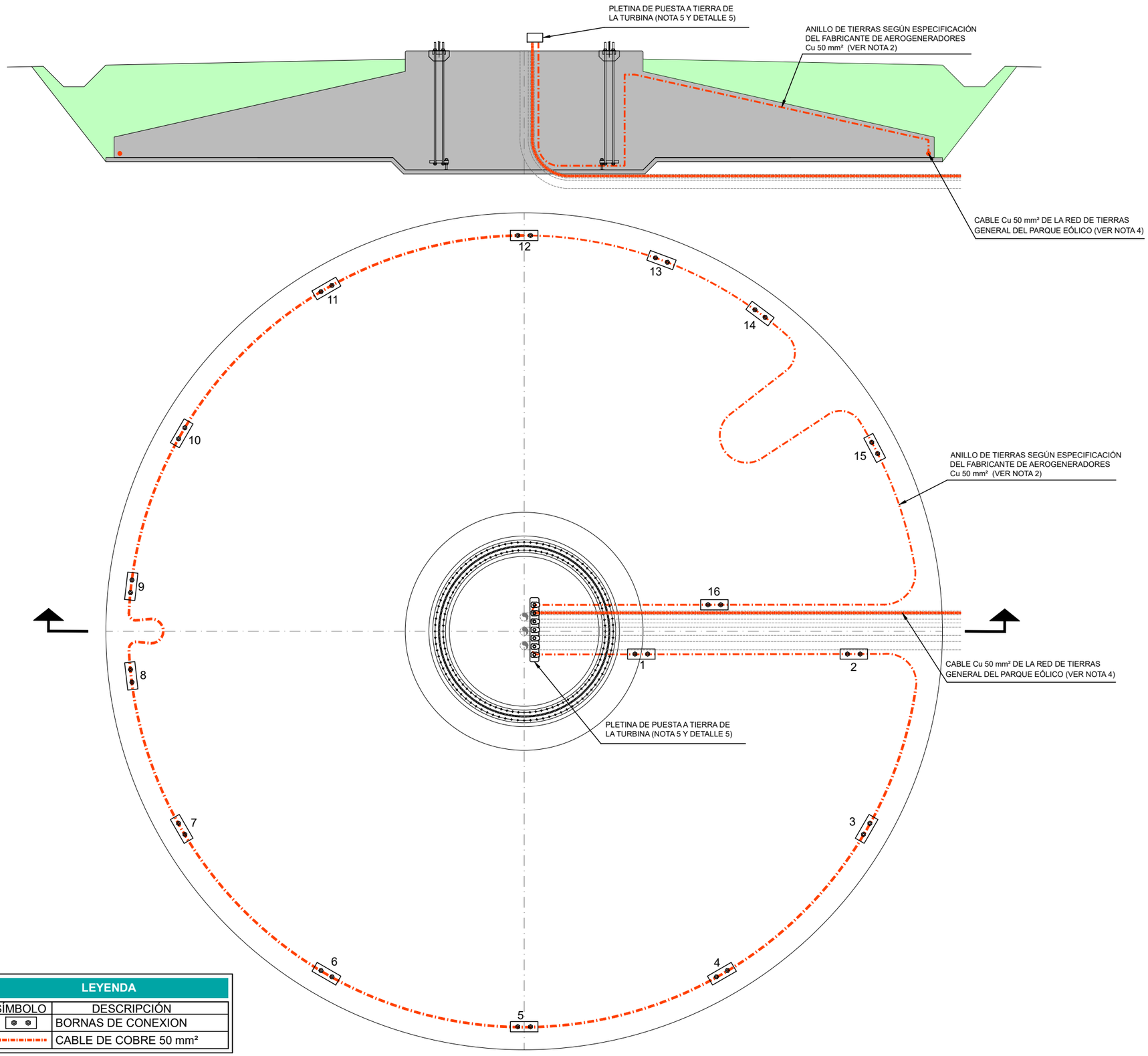
TÍTULO: ALZADO TURBINAS
V150 4 MW 105 mHH

ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-461

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

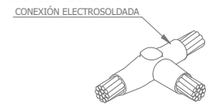


LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BORNAS DE CONEXION
	CABLE DE COBRE 50 mm²

DETALLES

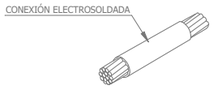
DETALLE 1
Conexión en "T" para dos cables de Cu



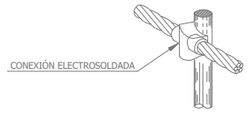
DETALLE 2
Conexión en "X" para dos cables de Cu



DETALLE 3
Conexión recta para dos cables de Cu



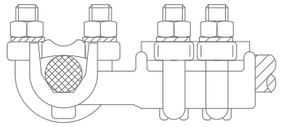
DETALLE 4
Conexión soldada con el cable de Cu del anillo con la pica de puesta a tierra opcional. Sólo en caso necesario.



DETALLE 5
Pletina de puesta a tierra



DETALLE 6
Conexión de la malla de cobre con los armados de acero de la cimentación mediante pieza de conexión.



NOTAS

1. Todos los cables de tierras son de cobre de sección 50 mm².
2. El anillo de tierras deberá colocarse según la especificación del fabricante de Aerogeneradores.
3. El criterio final de validación del sistema de puesta a tierra es:
   1/ Las tensiones de contacto y paso deben ser medidas por un cuerpo certificado de acuerdo con IEC 60479-1, IEC 61936-1.
   2/ La resistencia de puesta a tierra debe ser como máximo de 10 Ω.
   Este valor deberá ser medido con el anillo de tierras desconectado de la red de tierras del parque.
4. El cable de conexión a tierra general de la red debe conectar todas las turbinas eólicas y la subestación. Pasará por los tubos de PVC de la cimentación y, en el interior de la turbina eólica se conectará a la pletina de tierras. Los tubos de PVC para el cable de puesta a tierra serán retirados para evitar filtraciones de agua en la base de la turbina eólica.
5. Se instalará una pletina de puesta a tierra dentro del aerogenerador.
6. Las picas de cobre son de 18mm de diámetro y 3,00m de longitud y se unirán al anillo perimetral de puesta a tierra del aerogenerador con soldaduras exotérmicas (sólo aplicable en el caso de que fuese necesaria su instalación para mejorar el comportamiento de la red de puesta a tierra).

Materiales Suministrados por el fabricante de Aerogeneradores:
-90 m de cable conductor de cobre desnudo de 50 mm2 para cable de puesta a tierra de fundaciones.
-Tornillos M10, arandelas M10 y tuercas M10 (en acero inoxidable) para conectar los dos extremos del cable de tierra de fundaciones a la barra principal de conexión a tierra.
-16 bornas de conexión Dehn MAXI MV para conexiones seguras entre el cable de puesta a tierra de cobre y los pasos de barras de acero de refuerzo cada 5 m a lo largo del cable de puesta a tierra.

Otros Materiales:
-Alambre de acero, suficiente para aproximadamente 600 ataduras entre el alambre de puesta a tierra de cobre y todos los pasos de barras de acero de refuerzo.
-Cable conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de longitud variable dependiendo de las distancias entre las distintas fundaciones de los aerogeneradores.
-Lengüetas de cable para conductor de cobre de 50 mm2, de orificio de Ø10 mm de diámetro, uno en cada extremo de cada cable de interconexión a tierra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	E.C.L.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: PAT AEROGENERADOR

ESCALA: S/E

PLANO Nº: 3422237-3303-530

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD02723-23A
DE FECHA : 20/6/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG03405-23 y VISADO electrónico VD02723-23A de 20/06/2023. CSV = FVXLQBSZY5OLIOGU verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CARRETERA A-2306

CARRETERA A-222

CARRETERA A-1401

MUNIESA

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO

VAL02

VAL01

621

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TURBINA PARQUE EÓLICO NO BALIZADA
	TURBINA PARQUE EÓLICO BALIZADA

PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO (TERUEL, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
VAL01	V150 4 MW 105 mHH	685.553	4.542.148
VAL02	V150 4 MW 105 mHH	685.804	4.542.716

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	MAYO 2023	R.P.A.	J.M.R.	J.L.O.	EMISIÓN INICIAL

P.E. MG EOLICO VALDENEBRO

CLIENTE: IGNIS

PROYECTO: PARQUE EÓLICO MG EOLICO VALDENEBRO
TÉRMINO MUNICIPAL DE MUNIESA (TERUEL)

FORMATO: A3

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: BALIZAMIENTO

ESCALA: 1:12.000

PLANO Nº: 3422237-3303-560

Nº HOJAS: 01 de 01

REVISIÓN: A