COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº: VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
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: 2024.12.16 15:16:36 +01'00'

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

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

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

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

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Encargado por:

RWE Renewables Iberia S.A.U.
CIF: A15009855
Pl. Catalunya 1, 3E (Edif. El Triangle)
08002 Barcelona

PROYECTO DE

REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO

SEPARATA AYUNTAMIENTO DE GRISEL

Término Municipal de Grisel (Zaragoza)

3424121-330510 Noviembre 2024

INPROIN 2004 SL

C/ Alhemas 6, Local. 31500 – Tudela (Navarra)
Tel: +34 976 432 423
CIF: B71485247

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

ÍNDICE PROYECTO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

Anexo 01. Relación de Bienes y Derechos Afectados

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO Y ALCANCE 4
2 NORMATIVA DE APLICACIÓN 5
4 ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANISTICO 7
5 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS 8
6 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE AT Y BT HASTA EL PUNTO DE EVACUACION 9
7 PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO 10
8 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO 11
8.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PARQUE EÓLICO 11
8.2 CRITERIOS GENERALES 13
8.3 OBRAS DE DESMANTELAMIENTO 14
8.4 PROGRAMA DE TRABAJOS 14
8.5 RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA DEL EMPLAZAMIENTO 15
9 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE 16
9.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES 18
9.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 19
9.2.1 RED DE VIALES 20
9.2.2 ÁREAS DE MANIOBRA 22
9.2.3 CIMENTACIONES 24
9.2.4 ZANJAS 24
9.2.5 OBRAS DE DRENAJE 25
9.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO 27
9.3.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN DEL PARQUE EÓLICO 28
9.3.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS 33
9.3.3 SISTEMA DE CONTROL DEL PARQUE EÓLICO 34
10 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS 36
11 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO 37
11.1 JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO GRISEL 38
11.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN 38
11.3 EQUIPOS PRINCIPALES 40
11.3.1 BATERÍAS DE ALMACENAMIENTO 40
11.3.2 INVERSOR 41
11.3.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 42
11.3.4 CABLEADOS EN LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO 46
11.3.5 CABLES DE COMUNICACIONES 49
11.3.6 CUADRO ELÉCTRICO 49
11.3.7 EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN BT 50
11.4 OTRAS INFRAESTRUCTURAS 54
11.4.1 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 54
11.4.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 55
11.4.3 OBRA CIVIL 55

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

11.4.4 Plazo De Ejecución *57*
11.4.5 Cronograma De Ejecución *57*
12 DESCRIPCIÓN DE LAS ADAPTACIONES EN LA SET 58
12.1 Remodelación Subestación Existente Grisel 30/66 kV 59
12.1.1 Características Básicas De La Instalación *60*
12.1.2 Características De La Instalación *64*
12.1.3 Medidas De Seguridad *80*
12.1.4 Sistema De Puesta A Tierra Subestación *82*
12.1.5 Obra Civil *82*
12.1.6 Plazo De Ejecución *85*
13 RESUMEN DEL PRESUPUESTO 86
14 CONCLUSION 87

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente Separata es comunicar al **Ayuntamiento de Grisel** las posibles afecciones relativas al proyecto de las instalaciones de la Repotenciación del parque eólico La Ciesma de Grisel e Hibridación con Almacenamiento en el término municipal de Grisel, en la provincia de Zaragoza.

Se redacta el Proyecto con el objeto de solicitar Autorización Administrativa Previa y de Construcción de las instalaciones.

La configuración y características de las instalaciones de acuerdo a este proyecto son:

Nombre Parque	**Repotenciación del Parque Eólico La Ciesma de Grisel e Hibridación con Almacenamiento**
Titular	RWE Renewables Iberia S.A.U.
Términos Municipales	Grisel
Potencia instalada	19,8 MW
Aerogenerador	SG170 (6,6 MW)
Altura Buje	115 m
Almacenamiento	3 MW – 12 MWh
Red Media Tensión	30 kV

El promotor del presente proyecto es:

RWE Renewables Iberia S.A.U.

CIF: A15009855

Domicilio: Pl. Catalunya 1, 3E (Edif. El Triangle). 08002, Barcelona

El alcance del proyecto engloba los trabajos de desmantelamiento del parque actual, construcción de cimentaciones, viales, plataformas de montaje, zanjas y red eléctrica subterránea de media tensión del parque hasta la subestación, instalación de almacenamiento y adaptación de la Subestación Grisel.

Para la evacuación de la energía generada por el parque eólico La Ciesma de Grisel se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta la Subestación Grisel 30/66 kV.

La línea de evacuación actual LAAT 66 kV SET Ciesma de Grisel – SET Lanzas Agudas (e-Distribución) no resulta afectada de ninguna manera, por lo que no forma parte del alcance de este proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
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.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

– 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.
– Decreto ley 2/2016 de 30 de agosto de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

4 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 Grisel cuenta con una Modificación del Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano con fecha de julio de 1996. Según este PDSU el suelo donde se ubica el parque es suelo No Urbanizable (SNU).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

5 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Es obvio que los 3 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: 115 metros.
- Diámetro del rotor: hasta 170 metros.
- Altura de punta de pala: 200 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 la SET Grisel 30/66 kV.

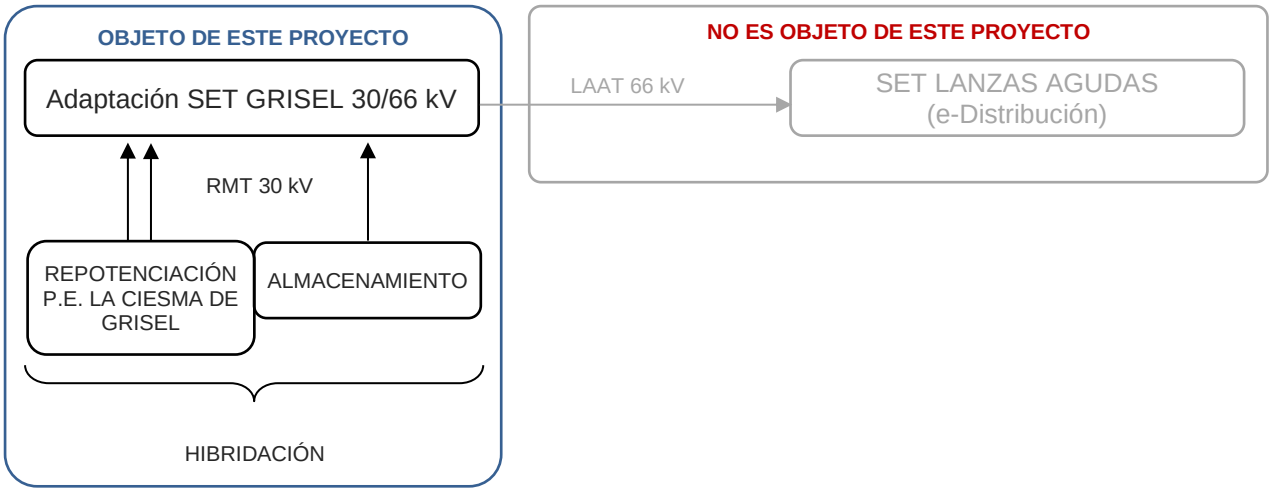
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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

Para la evacuación de la energía generada por la repotenciación del parque eólico La Ciesma de Grisel e Hibridación con Almacenamiento, se llevarán circuitos de Media Tensión Subterráneos en 30 kV hasta la SET Grisel 30/66 kV. Desde ese punto se conecta con la Subestación Lanzas Agudas, propiedad de E-Distribución Redes Digitales. Por lo tanto, las instalaciones de evacuación serán las siguientes:

- Dos circuitos en 30 kV para el parque eólico y uno para la instalación de almacenamiento.
- Subestación 30/66 kV. Actualmente la tensión en MT de esta subestación es de 20 kV y se pretende modificar a 30 kV.
- Línea 66 kV SET Grisel – SET Lanzas Agudas. Esta línea es existente y no se modifica, por lo que no es objeto de proyecto.

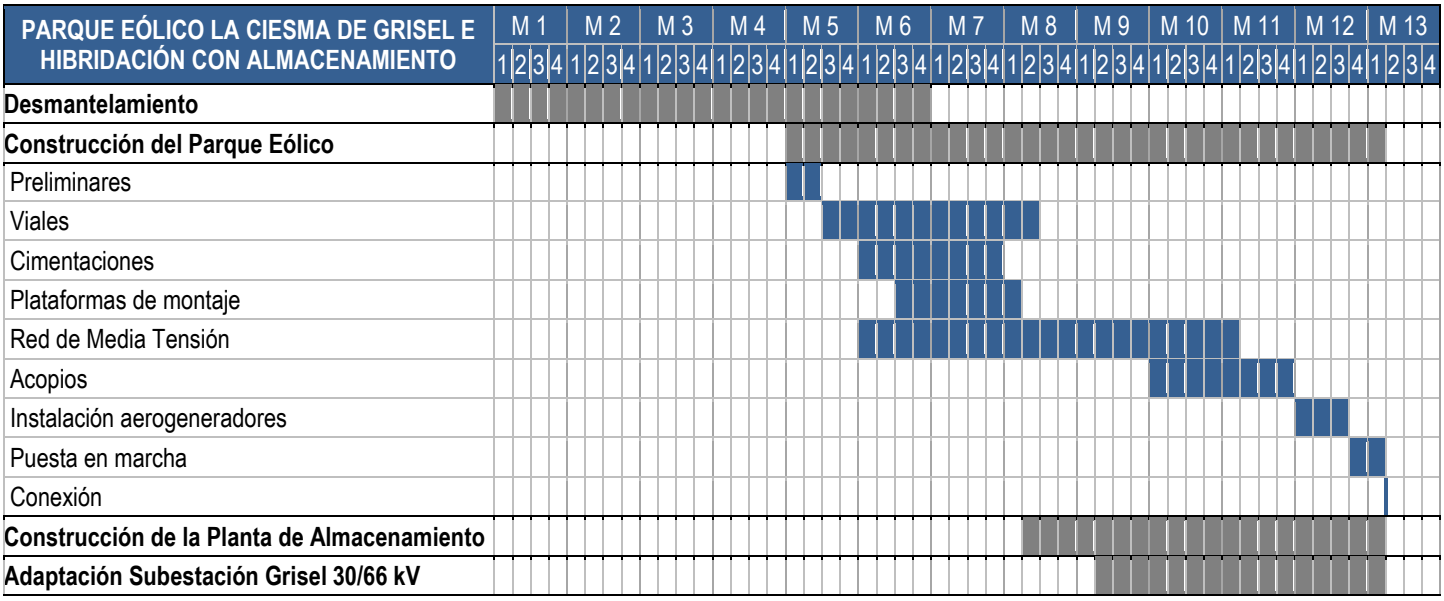


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

7 PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El plazo de ejecución de esta obra es de 13 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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

8 DESMANTELAMIENTO DEL PARQUE EÓLICO

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

- Plataformas de desmontaje;
- Desmantelamiento de aerogeneradores;
- Desmantelamiento de cimentaciones hasta al menos 1 m de profundidad;
- Desmantelamiento de zanjas de cables que interfieran con las nuevas instalaciones, en caso contrario no se desmantelarán las canalizaciones.
- También se eliminarán las arquetas y dados de hormigón de los cruces bajo caminos;
- Desmantelamiento de viales que no se puedan aprovechar en la nueva implantación;
- Desmantelamiento de la aparamenta asociada en la SET del parque eólico.

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

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

El objeto del presente apartado es definir y valorar los trabajos de desmantelamiento y restitución de los terrenos del Parque Eólico La Ciesma de Grisel, situado en el término municipal de Grisel, provincia de Zaragoza, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

La configuración y características del parque actual son:

Nombre Parque	**La Ciesma de Grisel**
Titular	RWE Renewables Iberia S.A.U.
Términos Municipales	Grisel
Potencia instalada	16,5 MW
Aerogenerador	22 x NM 750/48
Altura Buje	45 m
Red Media Tensión	20 kV

8.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico La Ciesma de Grisel se compone de 22 aerogeneradores Taim-Nordtank NM750/48 de 750 kW de potencia unitaria, formados por un rotor de 48 m de diámetro, equipado con tres palas de paso fijo, y 23,5 m de longitud, un multiplicador de relación 1/67,6 y un generador asíncrono de 4-6 polos conmutables de 750 y 200 kW de potencia, a 1500 y 1000 rpm respectivamente, y 690 V de tensión de generación. Los aerogeneradores van montados sobre torres metálicas, tubulares, troncocónicas, de 45 m de altura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

En el interior de cada torre se aloja el cuadro de potencia y control del aerogenerador, la batería de condensadores (de 150 kVAr), un transformador trifásico de 800 kVA, y una celda modular para maniobra y protección en el lado de 20 kV del transformador, y entrada y salida de cables procedentes de otras máquinas.

La interconexión entre los centros de transformación entre sí se realizará mediante dos líneas subterráneas, a 20 kV, y 5760 m de longitud formadas por conductores 3x1x150 mm2 y 3x1x240 mm2 Al, 12/20 kV en zanjas, hasta el centro de transformación principal (posición 17) que alojará 6 celdas metálicas, aisladas con SF6, y el transformador de 20/0,69 kV de 800 kW del aerogenerador número 17.

Las coordenadas de los aerogeneradores son las siguientes:

PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL Grisel. ZARAGOZA		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	MODELO	X	Y
Ciesma de Grisel - AE01	NM48 750 kW 45 mHH	603.826	4.635.618
Ciesma de Grisel - AE02	NM48 750 kW 45 mHH	603.938	4.635.625
Ciesma de Grisel - AE03	NM48 750 kW 45 mHH	604.132	4.635.595
Ciesma de Grisel - AE04	NM48 750 kW 45 mHH	604.334	4.635.503
Ciesma de Grisel - AE05	NM48 750 kW 45 mHH	604.529	4.635.416
Ciesma de Grisel - AE06	NM48 750 kW 45 mHH	604.784	4.635.355
Ciesma de Grisel - AE07	NM48 750 kW 45 mHH	604.970	4.635.393
Ciesma de Grisel - AE08	NM48 750 kW 45 mHH	605.072	4.635.467
Ciesma de Grisel - AE09	NM48 750 kW 45 mHH	605.239	4.635.500
Ciesma de Grisel - AE10	NM48 750 kW 45 mHH	605.515	4.635.450
Ciesma de Grisel - AE11	NM48 750 kW 45 mHH	605.742	4.635.331
Ciesma de Grisel - AE12	NM48 750 kW 45 mHH	605.820	4.635.078
Ciesma de Grisel - AE13	NM48 750 kW 45 mHH	605.922	4.635.075
Ciesma de Grisel - AE14	NM48 750 kW 45 mHH	606.194	4.634.884
Ciesma de Grisel - AE15	NM48 750 kW 45 mHH	606.340	4.634.763
Ciesma de Grisel - AE16	NM48 750 kW 45 mHH	606.483	4.634.626
Ciesma de Grisel - AE17	NM48 750 kW 45 mHH	606.628	4.634.484
Ciesma de Grisel - AE18	NM48 750 kW 45 mHH	606.780	4.634.474
Ciesma de Grisel - AE19	NM48 750 kW 45 mHH	606.990	4.634.442
Ciesma de Grisel - AE20	NM48 750 kW 45 mHH	607.164	4.634.349
Ciesma de Grisel - AE21	NM48 750 kW 45 mHH	607.304	4.634.249
Ciesma de Grisel - AE22	NM48 750 kW 45 mHH	607.419	4.634.270

El acceso al parque se realiza desde la margen derecha del punto kilométrico pk 6+900 de la carretera CV-610, de Vera de Moncayo a Tarazona mediante pista asfaltada. A la altura del parque se engancha con el vial principal que une todas las máquinas, salvo algunas a las que se llega mediante ramal propio. La zanja de media tensión va paralela a los caminos, conectando los aerogeneradores con la subestación.

Cada aerogenerador tiene su propia plataforma de montaje y su cimentación.

Además, está instalada una torre meteorológica compuesta por una torre de celosía, sobre la que están situadas los dispositivos de medición, ubicada en las siguientes coordenadas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL Grisel. ZARAGOZA	COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
Torre de Medición	X	Y
TM	605.693	4.635.331

Todos los viales y plataformas presentan un acabado superficial de zahorras, mientras que las conducciones de las líneas eléctricas, al estar enterradas, están totalmente integradas en el entorno.

Las cimentaciones de los aerogeneradores se construyeron de la siguiente forma:

Cimentaciones	Fase I	Fase II
Base de la zapata	Cuadrada	Cuadrada
Lado de la base de la zapata	10,5 m	10 m
Canto de la zapata	Variable de 0,3 a 0,8 m	1 m
Fuste	Octogonal	Octogonal
Dimensión planta del fuste	3,6 m diámetro inscrito	3,6 m diámetro inscrito
Altura del fuste	1,9 m	1,95 m

Las cimentaciones de hormigón armado ejecutadas en cada una de las plataformas, presentan terminación final con anillo metálico para el anclaje de las torres de los aerogeneradores, que corresponde con el tramo enterrado de la torre del aerogenerador.

8.2 CRITERIOS GENERALES

En general, en el desmantelamiento del Parque Eólico se seguirán los siguientes criterios básicos:

- Restitución de los terrenos a su estado inicial, a efectos de restituir la capa vegetal y en algunos tramos previa restitución topográfica.
- Restauración paisajística de las zonas afectadas por la construcción de las obras.
- Eliminación de todos los viales internos de acceso a las plataformas de montaje, creados para uso exclusivo del parque, procediendo a su restauración vegetal, excepto en el caso de los viales utilizados posteriormente.
- Las zahorras retiradas de viales internos y plataformas de montaje se reutilizarán para la mejora de caminos de los parques eólicos adyacentes que se encuentran actualmente en operación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

8.3 OBRAS DE DESMANTELAMIENTO

Las obras de desmantelamiento del Parque Eólico consistirán fundamentalmente en:

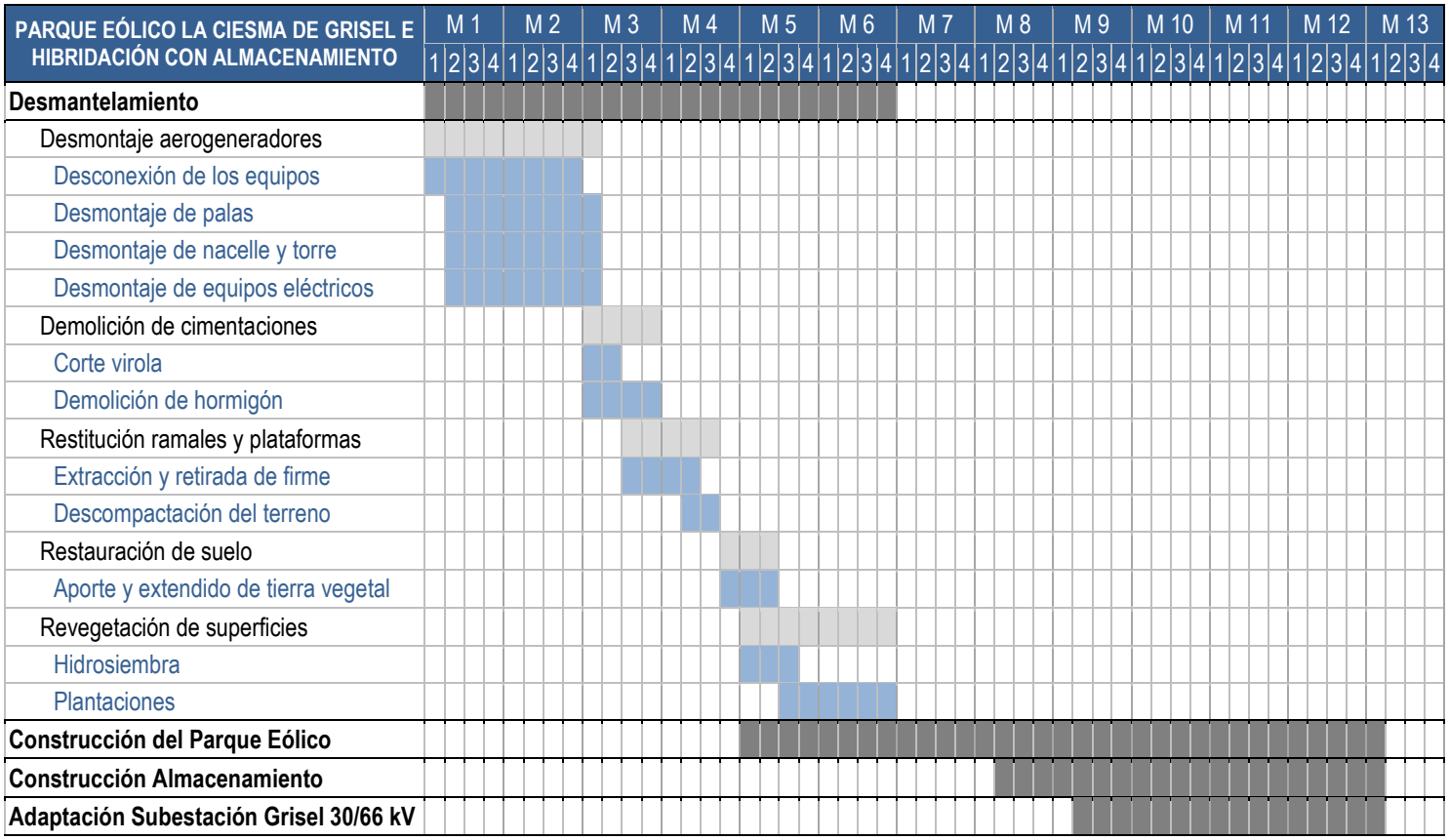
- Desmontaje del sistema colector de media tensión cuando interfiera con la nueva implantación.
- Desmontaje mecánico y eléctrico de los aerogeneradores.
- Demolición de las cimentaciones: picado de cimentaciones y corte de virolas hasta 1 m de profundidad, relleno de hueco resultante.
- Desmantelamiento de viales y plataformas de montaje.
- Retirada y transporte de restos a vertedero controlado.

Nota: Los viales que mejoren de manera notable la accesibilidad a las fincas y consecuentemente faciliten las tareas de mantenimiento y gestión de las mismas, no se desmantelarán.

Las actividades de desmantelamiento afectarán a todas las instalaciones que interfieran con la nueva configuración del parque, ramales de llegada a las plataformas de los aerogeneradores, dichas plataformas, los aerogeneradores y las cimentaciones hasta **1 m de profundidad.**

8.4 PROGRAMA DE TRABAJOS

Los trabajos de desmontaje y demolición del parque eólico están programados para realizarse en una duración de 6 meses.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

El proceso de desmontaje y tratamiento de los distintos componentes de los aerogeneradores será realizado por la empresa Renercycle, que es la que establecerá el protocolo de desmantelamiento y reciclado según se establece en su memoria técnica anexa.

8.5 RESTAURACIÓN VEGETAL Y PAISAJÍSTICA DEL EMPLAZAMIENTO

El objetivo de este capítulo es el de dar una propuesta para la Revegetación y Restauración Paisajística de los terrenos afectados por la construcción del Parque Eólico, tras la fase de desmantelamiento, intentando concretar en todo lo posible los procedimientos técnicos para la ejecución de las medidas restauradoras.

De este modo, se cumpliría que todas las instalaciones que lo integran deberán ser desmanteladas en un plazo no superior a seis meses desde la finalización de la actividad, excepto aquellas estructuras que queden por debajo de la superficie del terreno a más de un metro de profundidad.

El objetivo perseguido en las labores de restauración será la recuperación y vuelta a su estado original, en el menor tiempo posible, de aquellas zonas en su día ocupadas por las instalaciones del parque y que se sitúen a menos de un metro de profundidad por debajo del terreno. La restauración debe contemplar las medidas más adecuadas al objeto de conseguir la restauración vegetal y paisajística de todas aquellas superficies en su día ocupadas y que ahora quedarán libres, lográndose de este modo la integración paisajística de las mismas, para lo que se han de seleccionar técnicas de revegetación adecuadas ateniéndonos a los condicionantes de diseño: clima, tipo de suelo, vegetación existente en la zona, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

9 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE

RWE Renewables Iberia S.A.U. es el promotor de la repotenciación del Parque Eólico La Ciesma de Grisel e Hibridación con Almacenamiento, que afecta al término municipal Grisel, en la provincia de Zaragoza.

El acceso al parque eólico se realiza desde la carretera CV-610, en el punto kilométrico 6+900, margen derecha.

El parque eólico consta de 3 aerogeneradores SG170 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 19,8 MW, estando formado por 3 aerogeneradores modelo SG170 o similares de 6,6 MW de potencia unitaria. Tienen una altura de buje de 115 metros, diámetro de rotor de 170 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:

PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL Grisel. ZARAGOZA		
VÉRTICE	**COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)**	
	X	**Y**
V01	603.828	4.635.714
V02	604.747	4.635.455
V03	605.251	4.635.566
V04	605.590	4.635.502
V05	606.692	4.634.656
V06	607.501	4.634.338
V07	607.428	4.634.118
V08	606.581	4.634.405
V09	605.524	4.635.284
V10	605.238	4.635.357
V11	604.742	4.635.270
V12	603.782	4.635.593

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

PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL Grisel. ZARAGOZA		COORDENADAS ETRS89 HUSO 30 (N)	
AEROGEN.	**MODELO**	**X**	**Y**
GRISEL-01	SG170 6,6 MW 115 mHH	607.031	4.634.392
GRISEL-02	SG170 6,6 MW 115 mHH	606.234	4.634.813
GRISEL-03	SG170 6,6 MW 115 mHH	604.744	4.635.363

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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 6,1 kilómetros.

La anchura mínima de la pista es de 6,0 metros. Se ha limitado el radio mínimo de las curvas a 35 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

9.1 DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES

A continuación, se detallan las características técnicas del aerogenerador SG170:

Rotor	
Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter	170 m
Swept area	22,698 m²
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt	6 degrees

Blade	
Type	Self-supporting
Blade length	83,5 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Aerodynamic Brake	
Type	Full span pitching
Activation	Active, hydraulic

Load-Supporting Parts	
Hub	Nodular cast iron
Main shaft	Nodular cast iron
Nacelle bed frame	Nodular cast iron

Mechanical Brake	
Type	Hydraulic disc brake
Position	Gearbox rear end

Nacelle Cover	
Type	Totally enclosed
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Generator	
Type	Asynchronous, DFIG

Grid Terminals (LV)	
Baseline nominal power	6.6MW
Voltage	690 V
Frequency	50 Hz or 60 Hz

Yaw System	
Type	Active
Yaw bearing	Externally geared
Yaw drive	Electric gear motors
Yaw brake	Active friction brake

Controller	
Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system	SGRE SCADA System

Tower	
Type	Tubular steel / Hybrid
Hub height	115m to 165 m and site-specific
Corrosion protection	
Surface gloss	Painted
Color	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018

Operational Data	
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	11.5 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed	22 m/s

Weight	
Modular approach	Different modules depending on restriction

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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.

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 6,6 MW con torre de 115 m. La altura de torre de medición de 99,9 m permitirá correlar a la altura de buje instalada.

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 115 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.

9.2 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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

9.2.1 RED DE VIALES

El acceso al parque eólico se realiza desde la carretera CV-610, en el pk 6+900 margen derecha.

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 vías pecuarias y caminos existentes, siendo necesario adaptar éstos a los requisitos definidos por el transporte de los componentes de los aerogeneradores del parque.

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

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	GAMESA	SG170 6600_20230413_Viales y plataformas_D3120697_004.pdf	
TRAZADO EN PLANTA / *HORIZONTAL ALIGNMENT*			
Radio Mínimo / *Minimum radius*		35 m	
TRAZADO EN ALZADO / *VERTICAL ALIGNMENT*			
Pendientes Máximas *Maximum gradients*	Alineación Recta *Straight*	≤ 10 %	Material granular
		≤ 13 %	Pavimento hormigón
	Alineación Curva *Curve*	≤ 7 %	Material granular
		≤ 10 %	Pavimento hormigón
Pendientes Máx Marcha Atrás *Maximum gradients in reverse*	General	≤ 5 %	
	Vehículos Cargados	≤ 3 %	
Acuerdos Verticales / *Vertical curve*	Parámetro Kv	≥ 900	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CRITERIOS DE DISEÑO DE VIALES			
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Anchura Vial / *Roadway width*		6,00 m	*bombeo 2%*
Espesor Firme *Layer thickness*			
Firme granular	(B) ZA25	15 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	15 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*		20 cm	
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	3H/2V	A confirmar en el proyecto constructivo
	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 la circulación de los transportes 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 anchura de la plataforma será de 6.6 metros.

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 20 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 15 cm de zahorra sobre la que se extenderá una segunda capa de 15 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 considerado en el proyecto es de 35 m, siendo el mínimo utilizado de 60 m en viales dedicados a la circulación de los transportes especiales de los aerogeneradores. 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 mediante simulación de la circulación del transporte correspondiente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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:

VIALES		
Longitud	6.141,68	m
Superficie Desbroce	74.693,62	m2
Desbroce Tierra Vegetal	*14.608,60*	*m3*
Desmonte	33.522,50	m3
Terraplén	19.198,90	m3
Desmonte - Terraplén	*14.323,60*	*m3*
Firmes		
Mb	767,10	m2
Hf 4,0	94,70	m3
(B) Za25	8.085,50	m3
(Sb) Za32	4.291,00	m3
Ss	47,40	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.

9.2.2 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:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CRITERIOS DE DISEÑO DE PLATAFORMAS			
ESPECIFICACIÓN / *Specifications*	GAMESA	SG170 6600_20230413_Viales y plataformas_D3120697_004.pdf	
Dimensiones / *Dimensions*	Según plano		
PENDIENTES / *GRADIENTS*			
Plataforma / *Platform*		0.2%	
Área de montaje de celosías *Crane jib assembly area*		≥ -3 % ≤ +8 %	
SECCIÓN TRANSVERSAL / *CROSS SECTION*			
Espesor Firme *Layer thickness*	(B) ZA25	15 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
	(SB) ZA32	15 cm	
	Geomalla	NO	
PARÁMETROS GEOTÉCNICOS / *GEOTECHNICAL PARAMETERS*			
Espesor Tierra Vegetal / *Topsoil thickness*		20 cm	A confirmar en el proyecto constructivo
Taludes / *Slopes*	Desmonte / *Excavation*	3H/2V	
	Terraplén / *Embankment*	3H/2V	
Capacidad portante *Minimum bearing capacity*	Crane pad	300 kN/m²	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 15 cm de zahorra sobre la que se extenderá una segunda capa de 15 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 Desbroce	60.224,15	m2
Desbroce Tierra Vegetal	*22.231,53*	*m3*
Desmonte	28.441,00	m3
Terraplén	46.663,34	m3
Desmonte - Terraplén	*-18.222,34*	*m3*
Firmes		
(B) Za25	7.577,90	m2
(Sb) Za32	2.790,45	m3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Como se observa en la tabla, el volumen de desmonte es inferior al volumen de terraplén necesario, por lo que se deberá traer material de préstamo o de cantera.

9.2.3 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.

9.2.4 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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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:

Nº de ternas	Anchura (m)
1 terna	0,60
2 ternas	0,60
3 ternas	0,90

Zanja en tierra:

La profundidad de excavación mínima es de 1,25 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 55 cm por encima de la placa de PVC

Zanja en cruces:

La profundidad de excavación será de 1,65 m y la anchura de 0,65 o 0,9 m. Sobre un lecho de 10 cm de hormigón HM-20 se colocarán los tubos de Ø200 mm, que serán recubiertos de hormigón HM-20 hasta la cota -0,95 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 65 cm por encima del prisma de hormigón.

9.2.5 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

9.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO

La repotenciación del Parque Eólico La Ciesma de Grisel e Hibridación con Almacenamiento consta de 3 aerogeneradores modelo SG170 o similar de 6,6 MW de potencia unitaria. Tienen una altura de buje de 115 metros, diámetro de rotor de 170 y se encuentran ubicados en el término municipal de Grisel, en la provincia de Zaragoza. La potencia total instalada será de 19,8 MW.

Los componentes principales de la instalación eléctrica parque eólico son:

I. SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN

a) Centros de transformación 690 V/30 kV

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

- Transformador de 7.332 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.

b) Red colectora de media tensión.

Cada uno de los circuitos discurren subterráneos por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 400 mm2 en aluminio, UNE RHZ1 18/30 kV, enlazando las celdas de cada aerogenerador con las celdas de 30 kV de la subestación. Por la misma canalización se prevé un cable de enlace de tierra o de acompañamiento de 1x50 mm2 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.

II. 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

III. 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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

9.3.1 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)

9.3.1.1 Centros de transformación

El Parque Eólico está compuesto por 3 aerogeneradores de 6.600 kW de potencia unitaria, con una tensión de 690 V, que incorporan la energía generada a la red colectora a 30 kV, a través de transformadores 0,69/30 kV 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 7.332 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.

9.3.1.2 Transformador

En cada uno de los 3 aerogeneradores del Parque Eólico, se prevén los correspondientes transformadores de potencia tipo seco, de 7.332 kVA, relación 690/30.000V, para evacuar la energía generada a través de la red colectora a 30 kV.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Frecuencia	50 Hz
Número de fases	3
Potencia nominal	7.332 kVA
Tensión nominal primaria	690V
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.

9.3.1.3 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

de una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en aerogenerador GRISEL-02. Designación 1P1L1L.

– 2 celdas modulares 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 aerogeneradores GRISEL-01 y GRISEL-03. Designación 1P1L.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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

a) 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.
- 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.

b) 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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

9.3.1.4 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:

Línea de M.T.	Nº de aerogeneradores	Potencia línea (MW)
CIRCUITO 1	2	13,20
CIRCUITO 2	1	6,60
TOTAL	3	19,80

La línea discurre subterránea por el lateral de los caminos, con cables de 150 y 400 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 1x50 mm2 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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.

9.3.2 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

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

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; con una longitud aproximada de 12.942 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.

9.3.3 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

  - 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
  - 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)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

10 RELACION DE PARCELAS AFECTADAS

La relación de parcelas afectadas se describe en el anexo 01.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

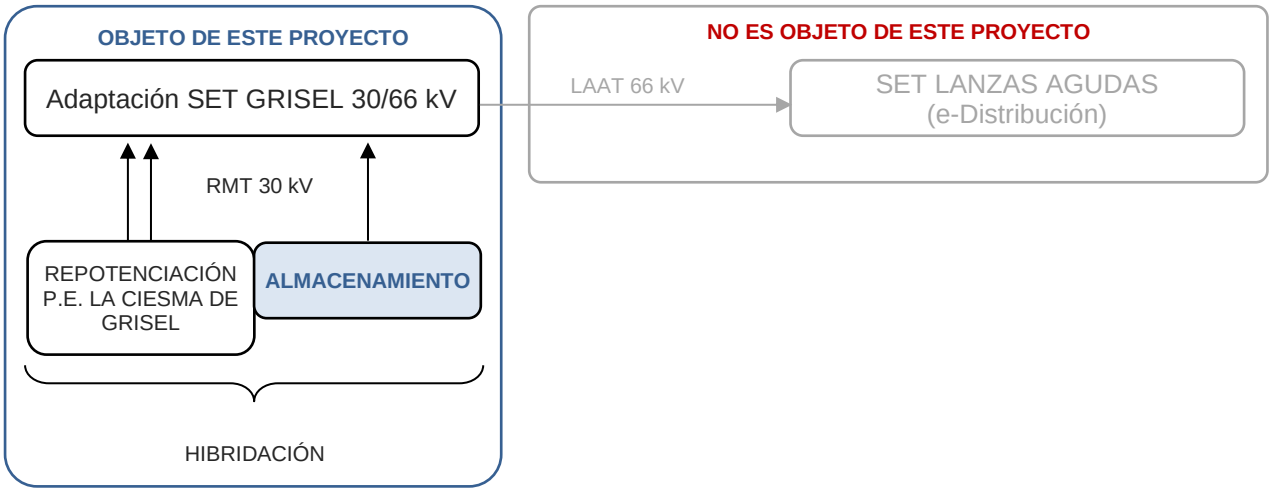
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

11 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

El objeto es la descripción del sistema de Almacenamiento Grisel de 3 MW de potencia instalada, en el término municipal de Grisel, provincia de Zaragoza, así como de todas las nuevas infraestructuras necesarias para su conexión a la red eléctrica interna del promotor.

El Sistema de Hibridación estará constituido por los siguientes Módulos de Generación Eléctrica:

- Repotenciación del parque eólico La Ciesma de Grisel 19,8 MWn
- Sistema de Almacenamiento Grisel 3 MWn



Con todo ello, el presente documento se redacta con la finalidad:

- En el orden técnico, para obtener la Aprobación del presente Proyecto, que ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Con todo ello, se pretende la obtención tanto de la correspondiente Autorización Administrativa Previa como la consiguiente Autorización Administrativa de Construcción.

El municipio afectado por la implantación de esta instalación es Grisel (Zaragoza).

El alcance del proyecto engloba las siguientes instalaciones hasta el punto de conexión:

- Características generales de la implantación
- Reglamento y disposiciones generales
- Equipos:
  - Baterías de almacenamiento
  - Inversor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

- Centro de transformación (CT)
- Instalaciones eléctricas:
    - Cableado de BT
    - Cableado de MT
    - Cableado de comunicaciones
    - Zanjas y arquetas
    - Canaletas y tubos de protección
    - Sistema de puesta a tierra
    - Cuadros eléctricos
    - Servicios auxiliares
- Infraestructura de comunicaciones
- Sistema de seguridad
- Obra civil
- Stock de material

El punto de conexión del Sistema de Almacenamiento junto con el Parque Eólico La Ciesma de Grisel a la red eléctrica interna del promotor será en la sala de celdas de la subestación de Grisel existente 30/66kV, donde anteriormente conectaba exclusivamente el Parque Eólico.

11.1 JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO GRISEL

El desfase entre las curvas de producción y de demanda de energía eléctrica, y la simultaneidad de la producción de origen eólico, favorecen la posibilidad de incluir una instalación de almacenamiento para absorber los picos de producción, reduciendo o eliminando la regulación de energía primaria cuando se supera la capacidad de consumo de la planta, disponiendo de la energía almacenada para consumir cuando exista demanda.

El sistema de almacenamiento "GRISEL" puede aportar una estabilidad a la planta productiva y a la red eléctrica interna del promotor además de incrementar el tiempo de aporte de energía proveniente de fuentes renovables (eólica), en los momentos que la red eléctrica tenga capacidad de demanda en horas de escasa producción eólica.

11.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN.

Se prevé la instalación de una instalación de almacenamiento mediante baterías, las cuales se instalarán en soluciones compactas de armarios contenedores (rack de baterías). Así mismo se deberá dotar a la instalación de almacenamiento de los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, principalmente: transformador de potencia, inversor, cuadro de B.T en corriente continua y servicios auxiliares – sobre todo climatización – para las baterías.

Los vértices que delimitan la poligonal en coordenadas UTM (huso 30, ETRS89) del “Sistema de Almacenamiento Grisel” son los siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

BESS HIBRIDADA GRISEL T.M. de Grisel (ZARAGOZA)		
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
B01	606.652	4.634.485
B02	606.640	4.634.519
B03	606.655	4.634.525
B04	606.660	4.634.511

La instalación de almacenamiento se conectará mediante un circuito de 30 kV con la subestación Grisel 30/66 kV.

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1699/2011 y 1955/2000 así como a las normas particulares de E-Distribución. El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (y sus correspondiente Instrucciones Técnicas Complementarias) y las normas particulares de la compañía eléctrica de distribución.

Se prevé que exista un sistema de monitorización para registro de datos de funcionamiento de la instalación con el objetivo de facilitar la explotación de la instalación de almacenamiento.

La instalación de almacenamiento tendrá una capacidad de almacenamiento de energía de 11,926 MWh y una potencia de 3,00 MW. Consistirá en treinta y dos módulos compactos de 372,7 kWh, un inversor de 3940 kW y un centro de transformación BT/MT con un transformador de 4.200 kVA.

El resumen de características de la instalación de almacenamiento es el siguiente:

Características Generales del Sistema de Almacenamiento	
Baterías	32 racks de 372,7 kWh
	Tecnología litio-hierro-fosfato
Inversores	1 xSMA SCS3940 UP
Centro de transformación	1 centro de transformación - 0,55/30 kV – 4200 kVA
Red de media tensión	Tensión: 30 kV
	Nº de circuitos: 1
	Tipo de conductor MT: RHZ 18/30 kV, Al, 50 Hz

Se necesita asimismo un (1) centro de transformación de BT/MT y a partir de éste, una conexión en MT que unirá la instalación de almacenamiento con la celda de recepción en la subestación Grisel 30/66 kV.

Se prevé que exista un sistema de monitorización para registro de datos de funcionamiento de la instalación con el objetivo de facilitar la explotación de la instalación de almacenamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

11.3 EQUIPOS PRINCIPALES

11.3.1 BATERÍAS DE ALMACENAMIENTO

Las baterías de almacenamiento seleccionadas para este proyecto tendrán una capacidad nominal total de 11,926 MWh. La elección de esta capacidad va ligada a las demandas y ofertas del mercado respecto a las ofertas de los proveedores, por lo que dicha potencia podrá verse modificada durante la fase de construcción en función de la disposición del mercado.

La solución de almacenamiento consiste en varios contenedores estándar. Cada contenedor incluye los elementos necesarios para el funcionamiento del sistema de almacenamiento, como son los diferentes módulos de baterías, controladores de los racks de baterías, celdas de recepción de cableado, alimentación y sistema de distribución, refrigeración, sistema de monitorización, sistema de control de parámetros, sistema de extinción de fuego y puesta a tierra.

Cada contenedor está compuesto por 64 racks de baterías y dos controladores de carga/descarga de dichas baterías. De esta manera se tiene una capacidad de carga y descarga independiente, mejorando la disponibilidad de capacidad del sistema. El cambio de rack de batería es modular, rápido, no requiere calibración y no necesita de personal de alta cualificación. El contenedor se conecta mediante 3 cables de potencia de hasta 400mm2.

En lo referente a la capacidad unitaria escogida, se ha intentado escoger una capacidad que dentro del mercado sea suficientemente elevada para disminuir lo máximo posible el número de elementos requeridos. Además, se tendrá en cuenta la capacidad de suministro de acuerdo a las exigencias del cliente.

El rack de baterías empleadas en este proyecto tiene las siguientes características:

- 372,7 kWh (32 unidades), con una capacidad de carga/descarga debe ser menor de 0.5P.

Teniendo en cuenta la eficiencia del proceso de carga /descarga y de conversión (Round Trip Efficiency) se consigue llegar a 12 MWh aproximados en el punto de conexión.

Sus características técnicas podrán variar según la disponibilidad del mercado.

Cada rack de baterías llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación. Será rechazada cualquier batería que presente defectos de fabricación o transporte.

La estructura del rack se conectará a tierra según recomendaciones del fabricante. Por ello, todas las partes metálicas (aparellaje, armaduras, puertas etc…) se encuentran conectadas equipotencialmente al colector general de tierra de herraje o protección, mediante cable de cobre desnudo. Alrededor de la losa de cimentación de las baterías se dispondrá de electrodos de tierra para conseguir una resistencia de tierra conforme a la normativa. Las líneas de tierra hasta los electrodos estarán constituidas por cable Cu desnudo de 50 mm2 de sección.

Las baterías de almacenamiento estarán garantizadas por el fabricante durante un período mínimo de 15 años y contarán con una garantía de rendimiento como mínimo durante 25 años.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

11.3.2 INVERSOR

El inversor es el encargado de cambiar la entrada de corriente alterna proveniente de la red o del parque eólico a una corriente continua de salida con la magnitud necesaria para conectarlos a las baterías. Del mismo modo, pueden funcionar en sentido contrario, extrayendo energía de las baterías en corriente continua y alimentando la red eléctrica con corriente alterna con la magnitud de frecuencia necesaria.

El inversor funciona como una fuente de corriente, es auto conmutado, puede conectar una o varias baterías de almacenamiento y se coordina automáticamente con las necesidades de la red de alimentación. Además, cumple con las directivas de Seguridad eléctrica y Compatibilidad Electromagnética certificadas por el fabricante incorporando protecciones frente a cortocircuitos en alterna, tensión de red fuera de rango, frecuencia de red fuera de rango, sobretensiones, perturbaciones presentes en la red.

El inversor estará preparado para trabajar en ambientes como el del emplazamiento seleccionado.

Se instalará un (1) inversor SUNNY CENTRAL UP, modelo SMA SCS3950 UP DE 3940 kW, pudiendo variar la marca, modelo y potencia de inversor en función de la disponibilidad del mercado.

La operación del inversor se realiza de manera automática. El inversor vigila continuamente tanto la tensión y corriente de las baterías como el estado de la red de corriente alterna. Según las necesidades de la red y la programación del sistema de gestión de energía, el inversor funciona como inversor (descarga de baterías) o rectificador (carga de baterías). La tensión del lado de corriente alterna es de 550 V y la tensión nominal del lado de corriente continua es de 1500 V. El inversor se sincroniza automáticamente con la red.

Los inversores tienen una potencia de entrada variable y son capaces de entregar energía reactiva según las necesidades de la red eléctrica. Esto permite poder estabilizar la red en requerimientos de reactiva y de frecuencia. También permite adecuar el punto de carga de las baterías según las necesidades del controlador de carga/descarga. Cuando la tensión eléctrica de las baterías es insuficiente, el inversor deja de funcionar.

Además del caso que las baterías no tengan capacidad suficiente para alimentar la red, el inversor se desconectará en los supuestos siguientes:

- Fallo de red eléctrica (modo carga): en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.

- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, este se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.

- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.

- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración forzada con ventilador.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

- Cuando se recibe una señal de comunicación de fallo, de parada o el interruptor general se desconecta.

En cuanto a la contribución del inversor a la estabilidad de la red eléctrica, éste puede entregar potencia reactiva capacitiva e inductiva, según requerimientos de red, contribuir a la estabilidad de tensión y frecuencia de la red además de reaccionar ante huecos de tensión de red según exigencias de la compañía eléctrica.

11.3.3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Se instalará un (1) centro de transformación (CT) de media tensión, que tendrán la misión de elevar la tensión de salida del inversor para inyectar energía a la red (modo de descarga) así como reducir la tensión desde la red hasta la tensión de los inversores (modo de carga).

Los equipos estarán contenidos de forma compacta sobre en una estructura soporte y depositados en una losa de manera que las puertas de acceso a las celdas se encuentren libres de obstáculos y lo más cerca posible al vial para facilitar las labores de operación y mantenimiento. En esta misma losa se instalará:

- Cuadro de protecciones de corriente alterna en BT con equipo de medida
- Transformador de Potencia refrigerado en aceite
- Celdas de media tensión (tipo SF6)
- Cuadro Sistema de control
- Sistema UPS.
- Red de tierras de protección y servicio.

El acceso se realizará a través del vial central interior proyectado, garantizado el libre e inmediato acceso en todo momento para el personal de mantenimiento de planta y sus empresas colaboradoras. Las envolventes de los cuadros y/o tratamientos serán los adecuados para intemperie.

Todas las partes metálicas (aparellaje, armaduras, etc.) se encuentran conectadas equipotencialmente al colector general de tierra de herraje o protección, mediante cable de cobre.

Alrededor de la losa se dispondrá un anillo de puesta a tierra con cable Cu desnudo de 95 mm2 y un mínimo de cuatro picas de tierra en sus vértices, al que se le conectarán todas las masas metálicas de los equipos y elementos que componen el centro de transformación. De esta forma, se evita que aparezcan tensiones peligrosas entre éstas y tierra, que puedan ser dañinas para las personas.

TRANSFORMADOR

Será transformador del tipo sumergido en aislamiento de aceite mineral y se ubicará en un contenedor o plataforma intemperie o “skid” específicamente diseñada para que se pueda acceder a la parte inferior de la cuba dónde irá ubicada una válvula o tapón roscado que permita el vaciado del aceite en caso de fuga o toma de muestras del aislante conforme a las normas pertinentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

El transformador será trifásico, con devanados de cobre o aluminio, pantalla metálica de puesta a tierra entre los devanados de AT y BT. El neutro del arrollamiento de BT debe ser accesible y estará dimensionado para la máxima tensión y corriente de las fases.

La refrigeración, corresponde a la denominación ONAN, será por circulación natural del aceite mineral enfriado a su vez por las corrientes de aire que se producen naturalmente alrededor de la cuba. El transformador estará construido para soportar sin deterioro los efectos térmicos y dinámicos exteriores.

Este transformador estará provisto de cambiador de tomas de ataque directo que permita entregar la potencia requerida variando la relación de transformación estando sin tensión (sin carga y desenergizado (NLTC)). Actuará sobre el arrollamiento de AT y su mando debe ser accesible desde el exterior, sus posiciones deben estar marcadas de forma indeleble y serán fácilmente legibles.

Además, deberá ser adecuado para operación en intemperie y a la altura sobre el nivel del mar del emplazamiento.

La siguiente tabla resume las características generales de los transformadores:

Características de servicio:

- Potencia ..... 4200 kVA
- Frecuencia ..... 50 Hz
- Número de fases 3
- Tensión nominal primaria ..... 550 V
- Tensión nominal secundaria ..... 30 kV±2x2,5%-±2x5%
- Grupo de conexión Dy11
- Servicio ..... Continuo
- Regulación ..... En vacío
- Refrigeración ..... KFWF
- Temperatura ambiente ..... -20ºC y 40ºC
- Máxima temperatura:
  - Refrigerante 50ºC
  - Devanados 55ºC
- Sonda medida temperatura PT100

Devanado secundario:

- Tensión nominal toma principal ..... 30 kV
- Acoplamiento ..... Delta

Devanado primario:

- Tensión nominal ..... 550 V
- Acoplamiento ..... Estrella
- Neutro ..... Accesible

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

El transformador deberá cumplir lo especificado en las Normas IEC, UNE así como disponer del Marcado CE, directiva EMC (Electromagnetic Compatibility):

- IEC 62271-202
- IEC 62271-200
- IEC 60076
- IEC 61439-1

CELDAS DE MEDIA TENSIÓN

El C.T. contará con celdas o cabinas de media tensión para la maniobra y operación del circuito de media tensión.

Las cabinas y todos sus componentes serán de diseño normalizado del fabricante y sus características constructivas eléctricas, mecánicas, ambientales y de seguridad estarán certificadas por laboratorios oficiales. Las cabinas y todos sus componentes cumplirán con los requisitos establecidos por las normas y reglamentos aplicables para las condiciones de servicio especificadas.

Las cabinas serán lo más compactas posible, con objeto de minimizar el espacio requerido. Serán accesibles sólo por el frente mediante puertas abatibles con bisagras y estarán preparadas para su montaje directo sobre el suelo. La entrada y salida de cables podrá ser por la parte inferior de las cabinas. En el frontal se incluirá un esquema unifilar según montaje.

En lo que respecta a la estructura, estarán fabricadas con chapa de acero laminado, adecuadamente doblada, reforzada y punzonada a fin de construir una estructura autoportante compacta y con la rigidez mecánica suficiente para resistir las solicitaciones eléctricas, mecánicas y térmicas a las que puedan verse sometidas en servicio.

Mantendrá su alineación y sus puertas permanecerán cerradas frente a condiciones de fallo. Las celdas serán a prueba de arco interno y se diseñarán a modo de evitar el acceso a partes energizadas durante la operación normal y durante su mantenimiento.

Dispondrán de capacidad de operación ante el uso de señales digitales de entrada y cumplirán con toda la reglamentación vigente sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas.

Las características principales de estas celdas son las siguientes:

- Características de servicio:
  - Tipo de Celda ..... Blindada SF6
  - Servicio ..... Continuo interior
  - Tensión de aislamiento asignada ..... 36 kV
  - Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz ..... 70 kV
  - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda ..... 1,2/50µs / 170 kV
  - Frecuencia Industrial 50Hz
  - Intensidad asignada de servicio continuo
  - Derivación celda de línea ..... 400 A
  - Barras ..... 400 A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

– Intensidad de cortocircuito asignada ..... 20 kA (1s)
– Valor cresta de la corriente de corta duración ..... 50 kA

- Características constructivas:

Son análogas entre los diferentes tipos, varían únicamente la aparamenta instalada en cada una de ellas de acuerdo con las necesidades para cada tipo de servicio. La aparamenta principal con la que va dotada cada tipo de celda es la siguiente:

Celda de remonte:

– Tres terminales unipolares enchufables para conexión de cables.
– Testigo de presencia de tensión.
– Pletina de puesta a tierra.

Celda de transformador de potencia:

– Tres terminales unipolares enchufables para conexión de cables.
– Testigo de presencia de tensión.
– Un interruptor automático.
– Un seccionador de aislamiento barras de tres posiciones [abierto, cerrado y puesta a tierra].
– Pletina de puesta a tierra.
– Tres transformadores de intensidad.
– Un relé con las funciones de protección 50, 51, 50N, 51N

PROTECCIONES

A continuación, se indican, las características de los equipos de protección que deben incluirse según ITC-RAT-09, para sistemas generadores conectados a la red de distribución:

- Mínima tensión, con medida de la tensión entre fases o fase tierra, según los criterios de protección de la red a la que se conecte la instalación (27/27S).

- Máxima tensión, con medida de la tensión entre fases o fase tierra, según los criterios de protección de la red a la que se conecte la instalación (59/59N).

- Máxima tensión homopolar (64).

- Máxima y mínima frecuencia (81M/81m).

- Sobreintensidad de fase y neutro, tanto temporizada como instantánea.

- Dependiendo de los criterios de protección y explotación de la red a la que se conecta la instalación, además de las protecciones anteriores se podrá requerir la instalación de una protección adicional que actúe en caso de desconexión de la red, con el fin de evitar el funcionamiento en isla y prevenir daños en caso de reenganche fuera de sincronismo. En función de la tecnología del generador, dicha función de protección podrá ser realizada mediante sistemas basados en comunicaciones, como el teledisparo, relés en el punto de conexión o sistemas de protección anti-isla integrados en los inversores de conexión a red, acordes con los criterios de protección de la red.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

11.3.4 CABLEADOS EN LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO

En la instalación de almacenamiento se encontrarán los siguientes tipos de cableados:

- Cableado C.C. BT de racks baterías a cuadro B.T. de C.C.
- Cableado C.A. MT de celdas MT a Edificio de celdas en subestación.

11.3.4.1 Cableado de C.C. en B.T. desde Racks baterías a cuadro C.C.

Deben cumplir las normas y leyes Nacionales y deben resistir esfuerzos mecánicos, la radiación UV y otras inclemencias medioambientales.

El cable estará especialmente diseñado para aplicaciones de este tipo, es cable no propagador de la llama, libre de halógenos y de reducida opacidad de los humos emitidos.

Las baterías se conectarán con el inversor. Para dicha conexión se utilizará cable unipolar de cobre electrolítico recocido tipo RZ1-K.

Este cable solar tendrá las siguientes características:

- No propagación de la llama según UNE-EN 60332-1 e IEC 60332-1.
- Tensión 1,8/3kV CC según norma EN 50618
- Sección 120 mm2
- Clase 5 (flexible) según UNE-EN 60228 e IEC 60228
- Libre de halógenos según UNE-EN 60754 e IEC 60754
- Baja emisión de humos según UNE-EN 61034 e IEC 61034. Transmitancia luminosa > 60%.
- Baja emisión de gases corrosivos UNE-EN 60754-2 e IEC 60754-2.
- Reacción al fuego CPR, B2ca según la norma EN 50575
- Vida útil 30 años: Según UNE-EN 60216-2
- Resistencia a los rayos ultravioleta: ISO 4892
- De doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con las normas UNE 21123 y EN 50618.

Se deberán respetar las siguientes recomendaciones de instalación:

- Se conducirá por bandeja al aire.
- Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.
- No se permitirá la realización de empalmes.
- Previo a la puesta en marcha, todos los cables deberán ser megados y pasar los ensayos de rigidez dieléctrica de cubierta y aislamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

11.3.4.2 Cableado C.A. Media Tensión

En este apartado se detallan las características del circuito que conforma la red de media tensión. Se trata del circuito que une el transformador con las celdas de media tensión y de la línea subterránea enlazando el centro de transformación con el centro de Seccionamiento y Medida (objeto de otro proyecto).

Concretamente, la red de media tensión estará compuesta por:

- 1 circuito eléctrico 30 kV que une el lado de media tensión (Centro de Transformación) con la celda de media tensión en la subestación de Grisel.

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN

El cable de potencia debe ser capaz de estar en servicio y soportar las variaciones en tensión y frecuencia de la red de media tensión de acuerdo a lo establecido en la normativa nacional e internacional vigente.

Las características principales de la red de media tensión serán las siguientes:

Tensión nominal (Vn)	Tensión más elevada	Características mínimas del cable y accesorios	
		U_0/U (kV)	U_p (kV)
30 kV	36 kV	18/30	170

Donde:

U_0: Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre cada conductor y la pantalla del cable, para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.

U: Tensión asignada eficaz a frecuencia industrial entre dos conductores cualesquiera para la que se han diseñado el cable y sus accesorios.

U_p: Valor de cresta de la tensión soportada a impulsos de tipo rayo aplicada entre cada conductor y la pantalla o la cubierta para el que se ha diseñado el cable o los accesorios.

CARACTERÍSTICAS DEL CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN

- Material del conductor .....Aluminio semirrígido, clase 2 según IEC 60228
- Secciones utilizadas..... 150 mm2
- Tensión de aislamiento.....18/30 kV
- Aislamiento.....XLPE (90ºC)
- Pantalla 16 mm2
- Cubierta ..... Poliolefina termoplástica de color rojo
- Rango de trabajo..... -15 ºC a +90 ºC
- Temperatura máxima de cortocircuito ..... 250 ºC
- Según norma UNE-HD 620-9E
- Resistencia a la abrasión y al desgarro
- Libre de halógenos según EN 60754
- Comportamiento frente al fuego según:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

- IEC 60754
- Cumplimiento de CPR Cca de reacción al fuego según norma EN 50575

– Cumplirán con los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión, así como los impuestos por la compañía eléctrica.

– Donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica los cables aislados cumplirán con grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS)

TENDIDO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO DE MEDIA TENSIÓN

En el tendido del cable se deberán cumplir los puntos siguientes:

- Podrán ser instalados en bandejas, conductos y equipos, pero preferiblemente en zanja. El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas. El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

- Todos los cables previamente a la puesta en marcha deberán ser megados y pasar los ensayos de rigidez dieléctrica de cubierta y aislamiento.

TERMINALES MT

Se llevarán a cabo la realización de terminales tipo interior a conectar a las celdas de media tensión correspondiente en ambos extremos de la línea subterránea.

Los conectores para los cables de potencia serán compatibles con el modelo de celda y las características de los pasatapas que incorporan.

Los conectores también vendrán definidos en función de las características y secciones de los cables de potencia que vayan a ser conectados en dichas celdas.

Deberán ser capaces de conducir en forma permanente la intensidad nominal para la que han sido diseñados. Estarán diseñados para soportar cortocircuitos con los valores de intensidad térmica y dinámica, simultáneamente a la aplicación de los máximos esfuerzos sobre ellos, siendo en todo momento capaces de permanecer estables.

Algunas de las características que deben de cumplir serán las siguientes:

– No precisa de herramientas especiales, encintados adicionales ni rellenos.
– Debe poder instalarse en cualquier posición.
– Deben permitir no ser necesario conservar las distancias mínimas entre fases.
– Podrá darse tensión inmediatamente después de su ejecución.
– Conectables a pasatapas según EN-50181.
– Servicio en interior.
– El conector deberá de estar completamente apantallado
– Aptos para una intensidad nominal de 1250 A.
– Maniobrables sin tensión.
– Aptos para cables de aislamiento seco XLPE ó HEPR.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

– Debe permitir la conexión de las pantallas de cable mediante semiconductora extrusionada o encintada y metálica de hilos o cintas.

11.3.5 CABLES DE COMUNICACIONES

Los cables de transmisión de datos deberán resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV si no están protegidos con tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

- En el caso de comunicaciones se realizará mediante bus RS-485, fibra óptica monomodo 9/125 o Ethernet.
- Todos los cables de comunicación irán en intemperie o protegidos bajo tubo de PVC.
- Paralelamente por la misma canalización de las líneas citadas de BT, se instalará una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para la monitorización y control de las instalaciones.

11.3.6 CUADRO ELÉCTRICO

El cuadro deberá de ser verificado, probado y ensayado según la normativa vigente. Se entregará con su correspondiente protocolo de ensayos, verificación y pruebas y su correspondiente juego de planos desarrollados.

Se entregará declaración de conformidad certificado IP, de tensión de aislamiento y rigidez dieléctrica.

Deberán marcarse los componentes del cuadro, así como sus cables según lo especificado en los planos desarrollados. Respecto a éstos se respetarán los colores prescritos en la normativa.

Características de los armarios de cuadros de BT:

– Para instalaciones exteriores en material poliéster y en interiores en chapa.
– Serán auto-extinguibles.
– Las cajas de intemperie cumplirán con IP65.
– Grado de protección contra impactos mecánicos externos IK10.
– Resistentes a la temperatura: -40ºC y 100 horas a + 50ºC.
– Entrada y salida de cables por la parte inferior por medio de prensaestopas. Estos serán de distintos diámetros ubicados en la parte inferior de las cajas con un IP68.
– El embarrado general de los cuadros se realizará mediante pletina de cobre de características y dimensiones adecuadas a su diseño.
– Apertura por medio de puerta abatible con llave.
– Se realizarán los ensayos relativos a los riesgos del fuego.
– En caso de cierre con tornillos estos deberán ser imperdibles.
– No presentarán agujeros o prensaestopas sin sellar, para impedir la entrada de agua y así no perder la estanqueidad.
– Todos los armarios dispondrán de una barra de conexión a tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

- Las bornas que se empleen en la parte CC serán capaces de soportar una tensión de al menos 1.500 Vcc.
- Se dispondrán las protecciones necesarias para proteger toda la instalación y sus componentes (cables, estructuras, módulos, inversores, motores, etc) de contactos directos, indirectos, sobre tensiones, sobre intensidades, fallo de aislamiento.
- Todas las partes accesibles serán protegidas contra el contacto directo mediante planchas de material aislante tipo metacrilato y deberán ir señalizadas con la pegatina de riesgo eléctrico.

11.3.7 EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN BT

El sistema de protecciones cumplirá las exigencias previstas en la reglamentación vigente, según Real Decreto 1699/2011 y Real Decreto 1955/2000, así como con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluyendo lo siguiente:

- Interruptor general de apertura manual en el punto de conexión, que será un interruptor magnetotérmico con intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la empresa distribuidora.
- Interruptor automático diferencial, con el fin de proteger a las personas en el caso de derivación de algún elemento de la parte de continua de la instalación.
- Interruptor automático de la interconexión, para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, junto a un relé de enclavamiento. Este interruptor dispondrá de los relés de protección siguientes:
  - Protección de mínima tensión, uno por fase, ajustados a 0,85Um en instantáneo. Puede estar incorporado en el inversor
  - Protección de máxima tensión, ajustado a 1,1Um. Puede estar incorporado en el inversor.
  - Un relé de máxima y mínima frecuencia, ajustado a 51 Hz y 49 Hz. Puede estar incorporado en el inversor.

La instalación deberá cumplir en todo momento el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de agosto, este RD tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y las garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de B.T., con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Al tratarse de una instalación a la intemperie, se debe tener en cuenta la ITC-BT-30 en su apartado 2: Instalaciones en locales mojados, dado que en ella se indica que se consideran como locales mojados las instalaciones a la intemperie, con lo que resulta preceptivo tener en cuenta las indicaciones de la citada ITC.

En el resto de las instrucciones complementarias del REBT también se encuentran otros apartados que resultan de aplicación para la instalación proyectada, se citan a continuación las ITC más significativas que definen las medidas de seguridad que se deben cumplir:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

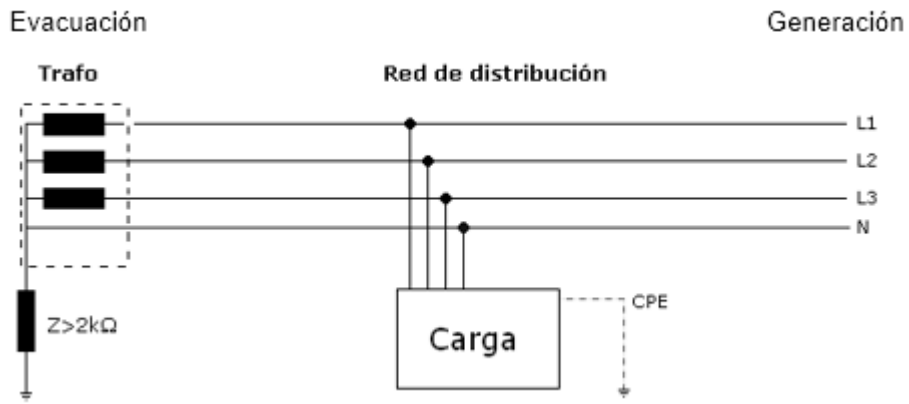
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

- ITC-BT-08 Sistemas de conexiones del neutro y de las redes de distribución de energía eléctrica.
- ITC-BT-18 Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-22 Protección contra sobre intensidades.
- ITC-BT-23 Protección contra sobretensiones.
- ITC-BT-24 Protección contra los contactos directos e indirectos.

En el plano Esquema unifilar de baja tensión se muestran todos los elementos que componen la instalación de BT tanto en continua como en alterna.

Para la determinación de las características de las medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) y contra sobre intensidades, así como de las especificaciones de la aparamenta encargada de tales funciones, será preciso tener en cuenta el esquema de distribución empleado. Los esquemas de distribución se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de evacuación, por un lado y de las masas de la instalación generadora, por otro.

El esquema seleccionado es un esquema IT (ver figura correspondiente), es decir, no hay ningún punto de la evacuación conectado directamente a tierra y las masas de la instalación de generación están puestas directamente a tierra.



En este esquema la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra, tiene un valor lo suficientemente reducido como para no provocar la aparición de tensiones de contacto peligrosas.

La limitación del valor de la intensidad resultante de un primer defecto fase-masa o fase-tierra se obtiene bien por la ausencia de conexión a tierra en la alimentación, o bien por la inserción de una impedancia suficiente entre un punto de la evacuación (generalmente el neutro) y tierra.

Por ello, en estas redes se permite tener una falta monofásica a tierra sin disparo de las protecciones. Pero es reglamentario disponer de relés detectores de falta a tierra (relés de aislamiento) que avisen de la existencia de una falta a tierra para su rápida detección y eliminación.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Siguiendo las indicaciones de la REBT-BT-24, que indica los medios que se pueden emplear y que están definidos en la Norma UNE 20.460-4-41, se opta por:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Protección por aislamiento de las partes activas, las partes activas estarán recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Respecto a los módulos fotovoltaicos, cumplirán con las normas eléctricas y de calidad IEC 61215 y UNE-EN 61.730, serán de clase II de protección, es decir, disponen de un aislamiento doble o reforzado lo que permite utilizarlos sin medios de protección por puesta a tierra.

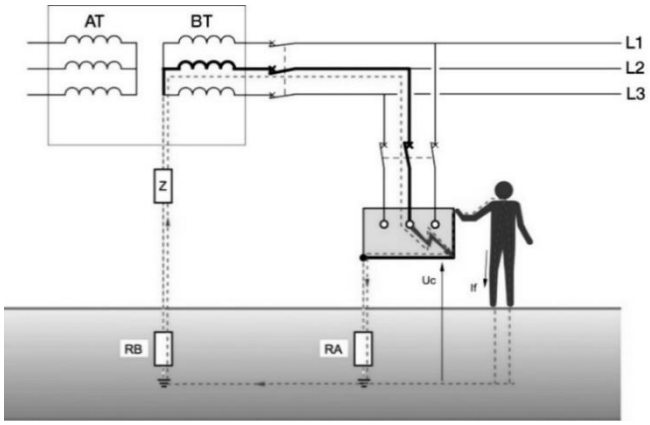
Protección por medio de barreras o envolventes, las partes activas estarán situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IPXXB, según UNE 20.324.

Las partes activas en la instalación serán los componentes de las cajas de agrupación y protección concentradoras, que se situarán sobre las estructuras o próximos a ellas. Para cumplir con lo antes indicado se instalarán únicamente en cajas acordes a la Norma UNE-EN 60.439-1 y que tengan un grado de protección IP65 e IK08 según EN 60.259. La distribución y forma en que estarán interconectadas las Cajas concentradoras que se utilizarán en la instalación se muestra en el plano “Esquema unifilar de baja tensión”.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Al tratarse de un esquema IT, en caso de que exista un solo defecto a masa o tierra, la corriente de fallo es de poca intensidad y no es imperativo el corte. Sin embargo, tal y como indica el REBT-BT-24 se tomarán medidas para evitar cualquier peligro en caso de aparición de dos fallos simultáneos, las medidas en cuestión serán:

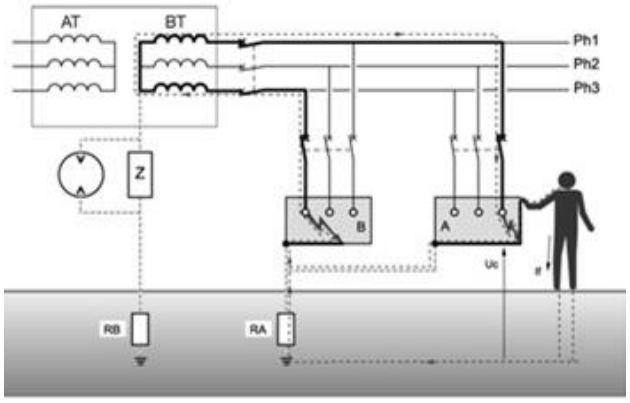
Controladores permanentes de aislamiento situados en el inversor para la entrada de corriente continua y en el cuadro de protección de entrada al transformador para la salida de corriente alterna, estos controladores de aislamiento activarán una señal acústica o visual en caso de un primer defecto fase-tierra que avise de la existencia de la falta para su rápida detección y eliminación, dando orden de apertura en caso de un segundo defecto. La continuidad de la explotación ante un primer defecto a tierra se produce ya que al no existir bucle de defecto (circuito cerrado) no se produce intensidad de defecto y por consiguiente no hay disparo de los aparatos de corte por intensidad de defecto, por lo que la instalación puede seguir funcionando con normalidad.



Dispositivos de protección de máxima corriente. En caso de que después de un primer defecto fase-tierra se produzca un segundo, se produce entonces un cortocircuito que provoca la intervención de los dispositivos de corte y desconexión automática.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO



PROTECCIONES EN CORRIENTE CONTINUA.

Para asegurar la imposibilidad de accidentes por contactos indirectos en la parte de continua de la instalación, se deberá considerar:

- Se utilizarán inversores con detección de fallos de aislamiento.
- Se realizará una separación física de los elementos susceptibles de estar en tensión de la parte de continua y se separarán los positivos y negativos de la instalación a fin de evitar un contacto simultáneo accidental de alguna persona con ambos polos. Todos los componentes de la parte de corriente continua (módulos, cableado, cajas de conexión, etc) serán de aislamiento clase II.
- Se instalarán fusibles en los polos positivo y negativo de cada rama de módulos fotovoltaicos conectados en serie de calibre según Icc del módulo elegido, para que, en caso de que se produjese alguna anomalía que implicase el paso de una corriente muy superior a lo normal por un string, el fusible protegiera esa parte de la instalación.
- Sobre el generador fotovoltaico se pueden generar sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, se protegerá la entrada de corriente continua del inversor mediante dispositivos de protección clase II (integrado en el inversor y las cajas de nivel) y a través de varistores de vigilancia térmica.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRE INTENSIDAD

El REBT en su ITC-BT-22 exige que todo circuito se encuentre protegido contra los defectos de las sobre intensidades que puedan presentarse en el mismo. Se debe realizar la protección contra sobrecargas, para ello, los fusibles o interruptores automáticos instalados deberán garantizar el corte del circuito a una intensidad menor que la intensidad máxima admisible en los conductores.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

Las Cajas de agrupación y protección dispondrán de un descargador de sobretensiones tipo II, que se corresponde con un nivel de protección de sobretensión de 4 kV, y que deriva a tierra

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

cuando U > 1.500 V, su necesidad deriva de las sobretensiones que se producen en caso de un defecto a tierra.

11.4 OTRAS INFRAESTRUCTURAS

11.4.1 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La red de tierras de protección será común para toda la instalación y conectará con la ya existente en la actual subestación de Grisel. Se realizará a través de las zanjas y/o bandejas portacables con cable de Cu desnudo de mínimo 35 mm2 para las conducciones de BT y con cable desnudo de Cu de mínimo 95 mm2 para las conducciones de MT, conectando a esta red de tierras todas las estructuras metálicas (estructuras soporte, carcasas de cuadros e inversores, bandejas portacables, etc).

Se pondrán a tierra todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. En concreto, se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de aparatos metálicos.
- Las envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las canalizaciones metálicas.
- Las puertas metálicas.
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las carcasas de los transformadores.

La puesta a tierra de protección del Centro de Transformación y de los racks de Baterías estará formada por una malla compuesto por un cable de Cu desnudo de 95mm2 y mínimo 4 picas de 2 m de largo y con un diámetro mínimo de 16,2 mm situadas en cada una de las esquinas la malla de P.a.T.

La puesta a tierra de servicio y protección estarán unidas entre sí, formado una configuración de tierra única para todo el sistema de Almacenamiento.

Las uniones entre los conductores de puesta a tierra y/o los electrodos de puesta a tierra, se harán mediante abrazaderas, prensas de unión o soldaduras de alto punto de fusión. Los materiales empleados en estas uniones y su forma de ejecución serán resistentes a la corrosión.

La puesta a tierra de los elementos de la instalación se realizará según los detalles indicados en el plano “Planta general y detalles PAT”.

Se realizarán las mediciones de la resistencia de PAT que deberá ser inferior a la máxima admisible. Para justificar que Rt es lo suficientemente baja, se cumplirá lo especificado en los reglamentos. Cuando finalice la obra, se medirán las tensiones de paso y contacto y se asegurará que su valor sea inferior a los valores marcados por la ITC-RAT-13.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

11.4.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para minimizar la afección de posibles incendios cada uno de los centros de transformación, contarán con un pulsador de alarma conectado al sistema SCADA y un extintor de CO_2 eficiencia 89B de 5 kg.

Los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles ABC, eficiencia 27A, 183B, C, de 6 kg.

Las baterías de almacenamiento cuentan con su sistema propio de protección contra incendios, con una centralita de control y comunicaciones, alarmas, detectores de gas y temperatura, gas de extensión y ventiladores de extracción de aire.

El sistema se diseñará de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente para prevención de incendios.

11.4.3 OBRA CIVIL

11.4.3.1 Construcción de la Instalación

Los materiales y elementos que deben integrar la obra o que intervienen directamente en la ejecución de los trabajos a utilizar se regirán por normativas nacionales y estándares y métodos internacionales recogidos a continuación:

- Código Técnico de la Edificación (CTE) de marzo 2006.
- Hormigón estructural EHE-08 (RD 1247/2008).
- Eurocódigo:
  - EN 1990 Eurocódigo. Bases de diseño estructural.
  - EN 1991 Eurocódigo 1. Acciones en estructuras.
  - EN 1992 Eurocódigo 2. Proyecto de estructuras de hormigón.
  - EN 1993 Eurocódigo 3. Proyecto de estructuras de acero.
  - EN 1994 Eurocódigo 4. Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero.

Para el centro de maniobra y control, almacén y aseos se procurará instalar modelos prefabricados y deberán cumplir todas las especificaciones de la normativa vigente.

11.4.3.2 Estructuras de Hormigón

Se implantarán losas de hormigón armado para la instalación del conjunto Inversor+Centro de Transformación y también para las baterías de almacenamiento, losetas de hormigón para los postes de las cámaras de seguridad. Se cumplirán las siguientes características:

- Resistencia del hormigón: 20, 25 y 30 N/mm2
- Aceros: B500S

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

11.4.3.3 Estructuras de Acero

Se recomienda el uso de acero galvanizado S355JR- S275JR para las estructuras metálicas en intemperie.

11.4.3.4 Acondicionamiento del Terreno

LIMPIEZA Y DESBROCE

Consistente en la limpieza y eliminación de la vegetación existente, así como escombros, materiales de otras construcciones, montículos y cualquier vegetación que se haya desarrollado en la zona de actuación del proyecto.

11.4.3.5 Zanjas y Arquetas

Las zanjas tendrán unas dimensiones de entre 0,5m y 1 m de anchura y 1,05 m de profundidad, en las cuales se instalarán las líneas de MT, red de tierra y comunicaciones según el tramo. Se colocará una banda de señalización a mínimo 0,3 m del nivel definitivo del suelo.

El cableado de BT de interconexión entre baterías e inversor central, discurrirá por bandeja y por zanja hormigonada bajo tubo para el cruce del vial central.

RELLENO

Esta capa de relleno deberá ser compactada mecánicamente en capas de 20 cm. y deberá ser seleccionado para no contener gravas de tamaño mayor a 3”, restos de escombros, sales solubles ni materia orgánica.

CRUCES

Los cables cuando discurren por la solera de la instalación o los cruces con el víal central hormigonado se ejecutarán mediante tubos embebidos en hormigón hasta una altura mínima de 6 cm por encima del tubo superior y envolviéndolos completamente, que llevarán los circuitos de CC, CA, comunicaciones y red de tierras. Adicionalmente se puede disponer de algún tubo de reserva. Se colocará una banda de señalización a 30 cm del nivel definitivo del suelo. El firme se repondrá según las características del firme original.

ARQUETAS

En las zanjas de cableado MT se contempla la colocación de arquetas tanto en los alrededores de los Centros de Transformación como en los cambios de dirección.

En las canalizaciones BT se contempla también la colocación de arquetas la entrada en BT del Centro de Transformación.

Se contemplan colocar en la losa del Centro de Transformación. Serán de hormigón o polipropileno reforzado, estas últimas protegidas con una capa alrededor de hormigón de 10 cm en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.

Las tapas serán de polipropileno reforzado y de fundición o de obra en los casos que deban soportar esfuerzos mecánicos.

En el interior de las arquetas deberán quedar sellados todos los tubos para evitar el acceso al interior de estos de agua o roedores en el interior de las arquetas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

11.4.3.6 Canaletas y Tubos de Protección

Los tubos de protección/canaletas deben ser de material resistente al agua y a la radiación UV.

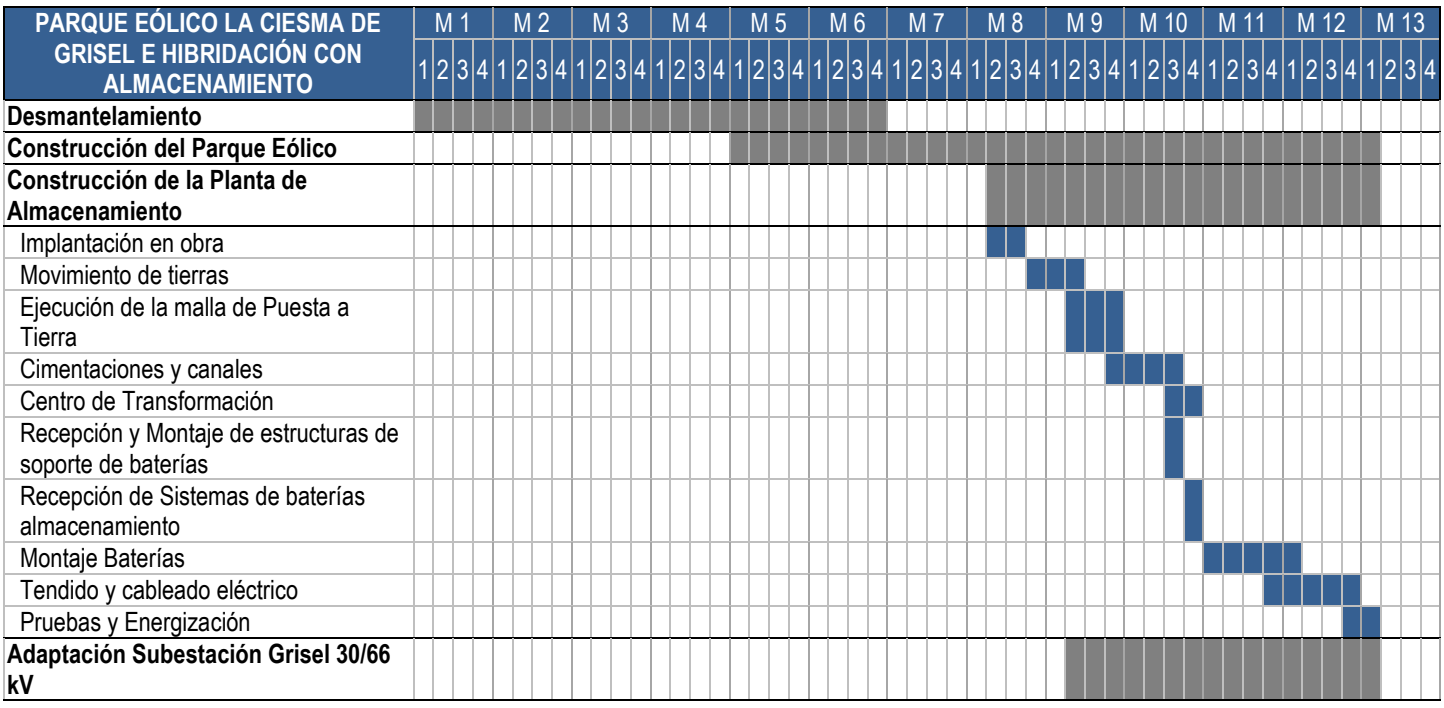
Los extremos de los recubrimientos de los cables no deben ser puntiagudos. Los cables deben ser protegidos del esfuerzo mecánico. Los tubos de protección deben ser sellados con un material resistente a la penetración del agua y resistente a la radiación UV y que no permita el paso de roedores.

11.4.4 Plazo De Ejecución

Para la ejecución de los trabajos se ha previsto un plazo de ejecución de 5 meses, con las siguientes actividades principales:

- Trabajos previos consistentes en labores de replanteo, instalación de casetas de obra, inicio de los trabajos, etc.
- Movimiento de tierras consistente en labores de acondicionamiento y explanación para plataforma. (Dentro del alcance de la repotenciación del Parque Eólico)
- Obra Civil: Red de Tierras, canalizaciones y plataformas consistentes en losas de hormigón.
- Infraestructura eléctrica: desarrollo e instalación de los trabajos correspondientes a los equipos de rack de baterías, armario de seguridad y equipo conjunto de inversor+centro de transformación.
- Tendido y conexionado de cableado de corriente continua y corriente alterna.
- Realización de pruebas en vacio del sistema
- Puesta en marcha del sistema de almacenamiento.

11.4.5 Cronograma De Ejecución



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

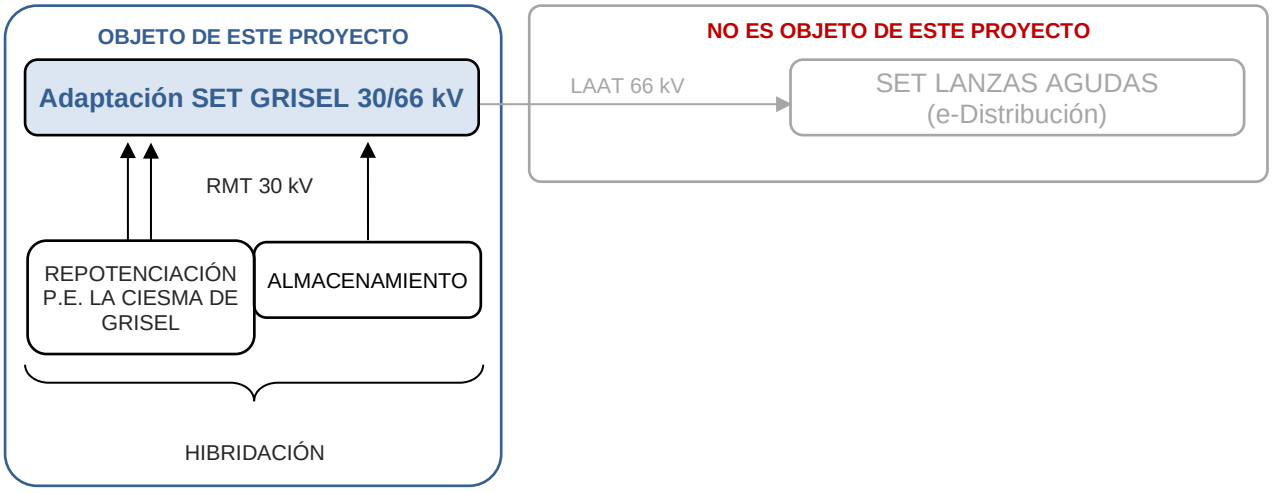
12 DESCRIPCIÓN DE LAS ADAPTACIONES EN LA SET

Se realiza el presente apartado del documento, con la finalidad de definir las adaptaciones necesarias a llevar a cabo en la actual subestación elevadora Grisel 30/66 kV, para poder conectar el sistema de hibridación a la red de distribución eléctrica.

El Sistema de Hibridación estará constituido por los siguientes Módulos de Generación Eléctrica:

- Repotenciación del parque eólico La Ciesma de Grisel 19,8 MWn
- Sistema de Almacenamiento Grisel 3 MWn

Dicho sistema de hibridación evacuará la energía generada a través de la subestación elevadora y desde estas instalaciones y a través de una línea eléctrica en el nivel de tensión de 66 kV, hasta llegar a la actual Subestación Lanzas Agudas 66 kV, propiedad de e-Distribución. En dicha instalación es el punto de entrega de la energía generada por dicho sistema de hibridación.



Por un principio de eficiencia, minimización de impacto ambiental y reducción de costes hay muchos antecedentes de instalaciones de generación renovables que comparten instalaciones eléctricas de evacuación de energía. En este sentido se orienta la Administración y la propia Legislación: según establecía el artículo 20.5 del Real Decreto 2818/1998, de 23 diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración: “Siempre que sea posible se procurará que varias instalaciones productoras utilicen las mismas instalaciones de evacuación de la energía eléctrica, aun cuando se trate de titulares distintos”.

Con todo ello, el presente documento se redacta con la finalidad:

- En el orden técnico, para obtener la Aprobación del presente Proyecto, que ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Con todo ello, se pretende la obtención tanto de la correspondiente Autorización Administrativa Previa como la consiguiente Autorización Administrativa de Construcción.

Por lo tanto, el objeto del presente documento es la definición de la instalación eléctrica siguiente:

REMODELACIÓN DE LA SUBESTACIÓN GRISEL 30/66 KV: Subestación elevadora, situada en el término municipal de Grisel (Zaragoza), que tiene como misión elevar mediante un transformador

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

al nivel de 66 kV la energía procedente del proyecto de repotenciación del Parque Eólico La Ciesma de Grisel e Hibridación con Almacenamiento, y evacuar mediante una línea eléctrica de 66 kV que no se ve afectada por el proyecto, por lo que no es objeto de proyecto.

El municipio en donde se encuentra esta instalación es Grisel (Zaragoza).

12.1 REMODELACIÓN SUBESTACIÓN EXISTENTE GRISEL 30/66 KV

Para la evacuación de la energía generada por el proyecto de repotenciación del Parque Eólico La Ciesma de Grisel e Hibridación con Almacenamiento, se propone la remodelación y reforma de la subestación existente denominada “Subestación Grisel 30/66 kV”, desde donde se conecta, mediante una línea mixta existente que conecta con la Subestación Lanzas Agudas.

Dicha reforma de la subestación existente consistirá en:

- Sustitución de la aparamenta existente por nueva aparamenta, con las características necesarias para la evacuación del sistema de hibridación.
- Instalación de un nuevo edificio de celdas, el cual albergara las celdas necesarias para llevar a cabo la conexión del sistema de hibridación (P.E.+ BESS)
- Instalación de los nuevos equipos de protección, control y medida, en la actual sala de celdas del edificio existente en la subestación.

La instalación objeto del presente apartado está emplazada en el término municipal de Grisel, provincia de Zaragoza y consiste en el siguiente elemento:

- Subestación GRISEL 30/66 kV de evacuación del parque eólico y sistema de almacenamiento, que cuenta con unas dimensiones aproximadas de 22 metros de ancho por 22 metros de longitud.

Las coordenadas UTM de las cuatro esquinas de la Subestación son:

SUBESTACIÓN GRISEL T.M. Grisel (ZARAGOZA)		
COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)		
Nº VERTICE	COOR. X	COOR. Y
S01	606.681	4.634.518
S02	606.688	4.634.497
S03	606.667	4.634.490
S04	606.660	4.634.511

La Subestación está constituida en dos niveles de tensión, un primer nivel a 30 kV, y otro nivel de tensión de evacuación a 66 kV; dichos niveles se materializan, respectivamente en un parque de interior a 30 kV, un parque exterior o intemperie a 66 kV con una configuración de una única posición de línea – transformador.

Las funciones y composición de cada uno de ellos, consisten esquemáticamente en:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

PARQUE DE INTERIOR COLECTOR A 30 KV:

Recibe cada una de las líneas colectoras de M.T. procedentes del parque eólico y sistema de almacenamiento, recogiendo la energía generada por el mismo.

Dispone de celdas de maniobra y protección para las líneas de M.T citadas y para el transformador de servicios auxiliares.

Se prevén una celda análoga para la protección del transformador de potencia, lado 30 kV.

Además, se tienen otros elementos como:

- Transformador para servicios auxiliares.
- Cuadros de protecciones, control, medida, servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua, telemando y comunicaciones.
- Cables de potencia, control y maniobra.
- Instalación de puesta a tierra.

PARQUE DE INTEMPERIE A 66 KV

Tiene como función elevar al nivel de 66 kV la energía eléctrica generada por el parque eólico y sistema de almacenamiento para conectar con la línea de alta tensión en 66 kV mediante un transformador de potencia (66/30 kV) y una posición de línea.

El parque intemperie de 66 kV en la nueva subestación GRISEL, estará compuesto por:

- Una (1) posición de Línea – Transformador 66/30 kV para evacuación del parque eólico y sistema de almacenamiento.

La descripción detallada de las instalaciones eléctricas, se contempla en los subapartados siguientes.

12.1.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN

Tal y como se ha indicado anteriormente, la subestación eléctrica estará compuesta por un Parque Colector de Interior a 30 kV y un Parque de Intemperie de Evacuación (o Enlace) a 66 kV. Se atenderán los siguientes datos, los cuales corresponden a cada nivel de tensión.

12.1.1.1 Magnitudes Eléctricas

Como criterios básicos de diseño se adoptarán las siguientes magnitudes eléctricas:

PARQUE 66 KV

- Tensión nominal ..... 66 kV
- Tensión más elevada para el material (Ve) 72,5kV
- Neutro ..... Rígido a tierra
- Intensidad de cortocircuito trifásico ..... 31,5 kA
- Tiempo de extinción de la falta ..... 0,5 seg

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

– Nivel de aislamiento:
  a) Tensión soportada a impulso tipo maniobra .....140 kV
  b) Tensión soportada a impulso tipo rayo .....325 kV
– Línea de fuga mínima para aisladores..... 1.812,5 mm (25 mm/kV)

PARQUE 30 KV

– Tensión nominal .....30 kV
– Tensión más elevada para el material (Ve) .....36 kV
– Neutro ..... Reactancia
– Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) .....25 kA
– Tiempo de extinción de la falta ..... 1 seg
– Nivel de aislamiento:
  a) Tensión soportada a impulso tipo maniobra ..... 70 kV
  b) Tensión soportada a impulso tipo rayo .....170 kV
– Línea de fuga mínima para aisladores..... 900 mm (25 mm/kV)

12.1.1.2 Distancias

Las distancias a adoptar serán como mínimo las que a continuación se indican, basándose para ello en las magnitudes eléctricas adoptadas y en la normativa aplicable.

CONDUCTORES TENDIDOS:

Las distancias a adoptar serán como mínimo las que a continuación se indican, basándose para ello en las magnitudes eléctricas adoptadas y en la normativa aplicable.

PARQUE 66 KV

- Conductor – estructura: 630 mm
- Conductor – conductor: 630 mm

PARQUE 30 KV

No está previsto el conexionado de conductores desnudos en intemperie en este nivel de tensión.

Para la determinación de este tipo de distancias, se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de implantación:

1) Las distancias serán tales que permitirán el paso del personal y herramientas por todos los puntos del parque de intemperie bajo los elementos en tensión sin riesgo alguno.
2) Deberán permitir el paso de vehículos de transporte y de elevación necesarios para el mantenimiento o manipulación de elementos de calles en descargo, bajo el criterio de gálibos estipulados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

No se han tenido en cuenta, por lógica, las exigencias que se deriven de la realización de trabajos de conservación bajo tensión. En estos casos será necesario aumentar las distancias entre fases con respecto a la disposición física preestablecida, con lo que el resto de los condicionantes se cumplirá con un margen mayor.

Al considerar todo lo anterior, y de acuerdo con lo que se indica, se establecerán las siguientes distancias:

PARQUE 66 KV

Entre ejes de aparellaje..... 2.000 mm

Anchura de calle ..... 9.000 mm

Altura de embarrados de interconexión entre aparatos ..... 4.000 mm

COMUNES

Anchura de vial perimetral..... 5.000 mm

Como se puede observar, las distancias mínimas son muy superiores a la preceptuada en la normativa.

Con respecto a la altura de las partes en tensión sobre viales y zonas de servicio accesibles al personal, la normativa, prescribe una altura mínima de 2.300 mm a zócalo de aparatos, lo que se garantizará con las estructuras soporte del aparellaje.

12.1.1.3 Embarrados

DISPOSICIÓN Y TIPO DE EMBARRADO

Los conductores desnudos en el parque de intemperie estarán dispuestos en dos niveles:

- Parque 66 kV
  - Embarrados bajos, conexiones entre aparatos a 6 m de altura. Se realizarán con cable dúplex de aluminio-acero/con.

EMBARRADOS EN CABLE

Tal y como se ha indicado anteriormente, en el parque exterior de 66 kV, la interconexión del aparellaje estará formada por cables de aluminio con alma de acero, los cuales tendrán la siguiente configuración y características:

- Parque 66 kV

  Formación ..... Duplex

  Tipo LA-280

  Sección total del conductor ..... 281,1 mm²

  Diámetro exterior ..... 21,8 mm

  Intensidad admisible permanente a 35º C de temperatura ambiente y 75º C en conductor ..... 1.320 A

- Tensión 30 kV

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Embarrados sobre el transformador de potencia..... AlMgSiO, 5 F22

Conexiones con cables aislados:

- 2x(3x1x400) mm2 en aluminio para 18/30 kV RHZ1. (Conexión a transformador de potencia desde cada celda de transformador).
- 3x1x150 mm2 en aluminio para 18/30 kV RHZ1 (conexión a transformador de servicios auxiliares).
- 3x1x240 mm2 en aluminio para 18/30 kV RHZ1 (conexión a baterías de condensadores).

EMBARRADOS EN TUBO

- Parque 30 kV

Las características de los tubos destinados a la conexión del transformador de potencia con la reactancia serán las siguientes:

Aleación ..... AlMgSiO, 5 F22

Diámetros exterior/interior ..... 100/88 mm

Sección total del conductor ..... 2.312 mm²

Intensidad admisible permanente a 80º C ..... 2.850 A

Los tubos no podrán ser soldados en ningún punto o tramo, por lo que se ha previsto que su suministro se realice en tiradas continuas y en tramos conformados, cortados y curvados en fábrica, debiéndose proceder a pie de obra tan sólo a su limpieza y montaje posterior.

12.1.1.4 Configuración Y Número De Posiciones

PARQUE COLECTOR DE INTERIOR DE 30 KV:

Tiene como función recibir la energía generada y transformada por el parque eólico y el sistema de almacenamiento a través de la red colectora subterránea de Media Tensión.

Por lo tanto, tendremos los siguientes equipamientos:

- Celdas de 30 kV
  - Tres (3) celdas de línea con interruptor automático, corte en SF6 y con transformadores de intensidad para protección, control y medida de líneas colectoras procedentes del parque eólico y el sistema de almacenamiento.
  - Una (1) celda de protección de transformador con interruptor automático, corte en SF6, con transformadores de intensidad, para protección del transformador intemperie 66/30 kV.
  - Una (1) celda de protección de transformador de servicios auxiliares, con interruptor-seccionador y protección mediante fusibles del transformador de servicios auxiliares.
  - Tres (3) transformadores de Tensión para el embarrado de 30 kV.
  - Tres (3) transformadores de Intensidad para el embarrado de 30 kV.
- Elementos Varios

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

- Un (1) transformador de servicios auxiliares alimentado desde las celdas destinadas a tal efecto para servicios auxiliares (SS.AA.) de 50 kVA de potencia y relación 30/0,4 kV
- Líneas de interconexión a 30 kV, desde el transformador de potencia intemperie 66/30 kV con cable UNE RHZ1 18/30 kV a la celda de protección de transformador.
- Reactancia de puesta a tierra en el lado de 30 kV del transformador de potencia.

PARQUE DE INTEMPERIE DE 66 KV:

Tal y como se ha indicado anteriormente, este parque de 66 kV tiene como función elevar la energía eléctrica generada por el parque eólico y el sistema de almacenamiento a este nivel de tensión para poder evacuar mediante una nueva línea eléctrica en 66kV a la red de transporte.

El parque intemperie de 66 kV en la subestación GRISEL, estará compuesto por la siguiente posición:

- Una (1) posición de Línea – Transformador 66/30 kV.

La aparamenta a instalar en dicho parque 66 kV será la siguiente:

POSICIÓN	APARAMENTA	IDENTIFICACIÓN ELEMENTOS	CANTIDAD
Posición de Línea – Transformador (Posición: 1)	Pararrayos autoválvulas	PY-11L	3
	Transformadores de tensión	TT-11	3
	Seccionador tripolar con p.a.t.	89-11/57-11	1
	Transformadores de intensidad	TI-11	3
	Interruptor automático tripolar	52-11	1
	Pararrayos autoválvulas	PY-11T	3

CONTROL Y PROTECCIONES:

En los esquemas unifilares de protección y medida de 66 y 30 kV, se refleja además el equipamiento preciso en cuanto a mando, protecciones, control y aparatos de medida, necesario para una explotación fiable de la instalación.

Los correspondientes cuadros de control, medida, servicios auxiliares, telemando y comunicaciones se instalarán en recintos específicos “Sala de Control” y “Servicios auxiliares” del Edificio de Control.

12.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La Subestación GRISEL 30/66 kV existente, cuenta con unas dimensiones aproximadas: 22 m de largo por 22 m de ancho. Este espacio estará limitado y protegido con un cierre de valla de 2,40 m de altura mínima, para evitar contactos accidentales desde el exterior y el acceso a la instalación de personas ajenas a la explotación.

En el interior del recinto indicado se encuentra el actual Edificio de Control y celdas, además se implantará una nueva caseta de Celdas de dimensiones exteriores aproximadas 7 m de largo por 4,75 m de ancho.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

En la zona intemperie se han previsto pasillos y zonas de protección de embarrados, aparatos y cerramiento exterior, que cumplimentan la ITC-RAT 15, apartado 3. Por este motivo se colocará el aparellaje sobre soportes metálicos galvanizados de altura conveniente.

En el cerramiento se ha previsto una puerta peatonal y otra de 5 m con vial interior, para que un camión - grúa realice con facilidad la carga y descarga tanto de las máquinas como de la aparamenta y demás elementos.

12.1.2.1 Características De La Aparamenta, Máquinas De Potencia

Se relaciona a continuación la aparamenta que se instalará en la Subestación, toda ella con el nivel de aislamiento definido anteriormente.

Para aislamiento en aire, los aisladores serán de línea de fuga mínima de 1.812,5 mm, equivalente a 25 mm/kV (línea de fuga normal), referida a la tensión nominal más elevada para el material de 72,5 kV.

12.1.2.2 Zona Intemperie – Parque Exterior De Alta Tensión 66 Kv

La disposición de la Zona intemperie de A.T., se refleja en el Plano 'Planta General SET'. El tipo de aparellaje y su conexionado se contemplan en los Esquemas unifilares de protección y medida.

La subestación, en el parque 66 kV, responderá a las siguientes características principales:

- Tensión Nominal: ..... 66 kV
- Tensión más elevada para el material (Um): ..... 72,5 kV
- Tecnología: ..... AIS
- Instalación: ..... INTEMPERIE
- Configuración: ..... Posición Simple Línea – Transformador.
- Intensidad de cortocircuito de corta duración: ..... 31,5 kA

TRANSFORMADORES DE POTENCIA (T-1):

Su función es elevar la tensión a niveles de 66 kV de la S.E.T. para poder conectar a la línea de transporte 66 kV. Se instalará un transformador 66/30 kV, de tipo trifásico con las siguientes características principales:

Número ..... 1 Uds.
Tipo ..... Sumergido en aceite
Instalación ..... Intemperie
Número de fases 3
Frecuencia nominal ..... 50 Hz
Potencias asignadas: ..... 18/22 MVA
Modo de refrigeración ..... ONAN/ONAF
Conexión ..... YNd 11
Tensión de cortocircuito ..... 12 %
Clase de aislamiento ..... A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Normas constructivas y ensayo...UNE 20-100, IEC 60076, UNE 207005

- Arrollamiento de Alta Tensión

  Tensión asignada..... 66±10x1,5% kV

  Tensión de ensayo a onda tipo rayo ..... 325 kV (pico)

  Tensión de ensayo a frecuencia industrial ..... 170 kV

  Conexión..... YN

  Conmutador (21 posiciones) .....En carga

- Arrollamiento de Media Tensión

  Tensión asignada..... 30 kV

  Tensión de ensayo a onda tipo rayo ..... 170 kV (pico)

  Tensión de ensayo a frecuencia industrial ..... 70 kV

  Conexión..... D

- Protecciones del transformador
  - Imagen térmica
  - Termómetro
  - Buchholz del trafo
  - Buchholz del regulador en carga
  - Liberador de presión
  - Nivel de aceite

- Transformadores de intensidad tipo “Bushing” incorporados al transformador:
  - Arrollamiento de 66 kV:

    Fases U,V,W:..... 3 T/i relación 500/5 A, 30 VA/5P20

    Fase U ..... T/i relación 500/1,5 A, 20 VA Cl, 0,5 (Alimentación del dispositivo de imagen térmica)

    Neutro:..... 1 T/i relación 300/5, 30 VA 5P20
  - Arrollamiento de 30 kV:

    Fases U,V,W:..... 3 T/i relación 1500/5, 20 VA 5P20

La relación de transformación y clases de precisión de los transformadores de intensidad en bornas de los transformadores deberán de ser verificadas.

Todas las cajas de bornas de los transformadores de intensidad irán dotadas de borna de puesta a tierra.

Las características eléctricas y de precisión de los transformadores de intensidad estarán de acuerdo con la Norma UNE 21.088 parte 1.

REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA (LADO 30 KV)

- Características de servicio:

  Tipo..... Sumergido en aceite

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Servicio	Intemperie
Frecuencia	50 Hz
Número de fases	3
Tensión nominal de servicio	30 kV
Tensión máxima de servicio	36 kV
Tensión más elevada para el material	36 kV
Máxima corriente de falta a tierra	500 A
Duración máxima de falta a tierra	30 s
Impedancia homopolar por fase	400 Ω
Conexión	ZN0
Tensión ensayo a frecuencia industrial	70 kV
Tensión ensayo a onda choque	170 kVcr

- Protecciones y equipamiento:
  - Buchholz con contactos de alarma y disparo
  - Nivel de aceite con contacto de alarma
  - Termómetro con contactos de alarma y disparo
  - Depósito de expansión con nivel óptico

APARAMENTA 66 KV:

Las características eléctricas principales del aparellaje a instalar en el Parque intemperie a 66 kV, son:

- Interruptor tripolar de 66 kV:

Será de mando único tripolar, con cámaras de corte en SF6, y con las siguientes características:

Tipo	corte en SF6
Instalación	Intemperie
Tensión más elevada para el material	72,5 kV
Tensión de prueba a frecuencia Industrial 50 Hz, 1 minuto	140 kV
Tensión de prueba con onda de choque 1,2□s(kV cresta)	325 kV
Intensidad nominal	2.000 A
Poder de corte nominal en cortocircuito:	
Valor eficaz de la componente periódica	31,5 kA
Poder de cierre nominal en cortocircuito	80 kA
Número de polos	3
Frecuencia nominal	50 Hz
Elementos auxiliares:	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

- Tensión de mando de las bobinas de cierre y disparo ..... 125 V c.c.+15%-30%
- Tensión de alimentación del motor de carga de resortes ..... 125 V c.c.±15%
- Tensión de alimentación de los circuitos de calefacción y de la toma auxiliar de fuerza.....230±10%V c.a.

- Seccionador de línea de 66 kV con puesta a tierra:

Será de tipo rotativo de tres columnas, de mando tripolar motorizado, con cuchillas de puesta a tierra, también con mando motorizado y de las siguientes características:

Instalación..... 3 columnas/Intemperie
Tensión máxima de servicio.....72,5 kV
Frecuencia nominal.....50 Hz
Intensidad nominal en servicio continuo.....1.250 A
Intensidad admisible máxima de corta duración (1 s).....31.5 kA
Intensidad dinámica (valor cresta).....80 kA
Niveles de aislamiento:
* Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz,1 minuto, bajo lluvia:..... 140 kV
* Tensión de ensayo con onda de choque tipo rayo 1,2/50µs(valor cresta):..... 325 kV

- Pararrayos de 66 kV:

Los pararrayos deberán tener las siguientes características:

Instalación/tipo ..... Intemperie/Zn 0
Tensión máxima de servicio entre fases .....72,5 kV
Tensión nominal.....66 kV
Frecuencia nominal.....50 Hz
Tiempo máximo de falta a tierra 1s
Tensión residual..... <144 kV
Intensidad nominal de descarga.....10 kA
Tipo de servicio ..... continuo
Clase.....3
Equipamiento ..... Contador de descargas

- Transformadores de intensidad:

Servicio ..... Intemperie
Tensión máxima de servicio entre fases 72,5kV
Frecuencia nomina.....50 Hz
Relación de transformación..... 200-400/5-5-5-5-5 A
Potencias de precisión ..... 10VA – 20VA – 20VA – 20VA – 20VA
Clase de precisión:..... cl. 0.2s – cl.0,5 5P20 - 5P20 – 5P20 – 5P20

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Sobreintensidad en permanencia ..... 1,2 In
Intensidad límite térmica (1s) ..... 80 In (min 31,5 kA)
Intensidad límite dinámica ..... 200 In (min 2,5 Itermica)

- Transformadores de tensión inductivo

Tensión nominal ..... 66 kV
Servicio ..... Intemperie
Tensión máxima de servicio entre fases ..... 72,5 kV
Frecuencia nominal ..... 50 Hz
Relación de transformación ..... 66.000:√3 /110:√3 - 110:√3
Potencias de precisión 10 VA-25VA-50VA
Clase de precisión: ..... cl- 0.2 – cl. 0.5 3P – cl. 3P
Intensidad límite térmica (1s) ..... 80 In (min 40 kA)
Intensidad límite dinámica ..... 200 In (min 2,5 Itermica)
Nivel de aislamiento
A frecuencia industrial 1 minuto ..... 140 kV
A impulso ..... 325 kV

(*) NOTA: Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión de los transformadores de medida se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007), a sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas en la Orden TEC/1281/2019 y al sistema de protección y medida considerados en los Procedimientos de Operación del Sistema.

12.1.2.3 Zona Intemperie – Parque Colector 30 Kv

PARARRAYOS DE 30 KV:

A instalar en los bornes de 30 kV del transformador, de características eléctricas:

Instalación ..... Intemperie
Tensión máxima de servicio entre fases ..... 36 kV
Clase de descarga ..... 10 kA
Clase de descarga según CEI 99-4 ..... Clase 3
Frecuencia nominal ..... 50 Hz
Tipo de servicio ..... continuo

SECCIONADOR REACTANCIA 30 KV

Será de tipo rotativo de tres columnas, de mando tripolar, y de las siguientes características:

Instalación ..... 3 columnas/Intemperie
Tensión máxima de servicio ..... 36 kV
Frecuencia nominal ..... 50 Hz

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Intensidad nominal en servicio continuo.....1.250 A

Intensidad admisible máxima de corta duración (1 s).....25 kA

Valor de cresta de la intensidad .....80 kA

12.1.2.4 Zona Interior – Parque Colector 30 Kv

En este parque interior se encontrarán alojadas las celdas de 30 kV, distribuidas en una sala independiente en el interior del Edificio de Control.

Las características generales de estas celdas metálicas prefabricadas son:

- Carpintería

De gran robustez, se construye en chapa de acero recubierta de AlZn, plegada y atornillada.

Las celdas disponen de dos dispositivos aliviaderos de sobrepresión en la parte posterior, uno para el compartimento de barras e interruptor y otro para el compartimento de cables.

- Compartimentación

Las celdas se hallan divididas, por medio de tabiques metálicos internos, en los siguientes compartimentos individuales:

– Compartimento de baja tensión:

El compartimiento de Baja Tensión, separado de la zona de Media Tensión, contiene los relés de protección y el resto de los elementos auxiliares de protección y control en Baja Tensión. Dicho compartimiento deberá de ser accesible para instalar en su frente y en su interior los distintos aparatos de maniobra, control y protecciones, así como un esquema sinóptico.

– Compartimento de barras.

El embarrado principal, que utiliza aislamiento sólido y apantallado, está situado fuera del compartimiento de corte en SF6. Señalar que en este compartimiento se podrán conectar los transformadores de tensión para medida.

– Compartimento de interruptor automático.

El compartimiento de corte y/o maniobra, a él se conectan los cables de potencia y el embarrado general a través de pasatapas. Éste está sellado y utiliza gas SF6 como medio de aislamiento y en su interior se encuentran uno o varios de los siguientes elementos:

- Seccionador de tres posiciones.
- Embarrado interior y conexiones.
- Interruptor Automático.
- Interruptor-seccionador asociado con fusibles.

– Compartimento de cables.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

El compartimiento de conexión de cables de entrada/salida en Media Tensión, estará situado en la parte baja de la celda, con acceso desde la zona frontal y contiene:

- Pasatapas para conexión de los terminales de los cables de Media Tensión.
- Bridas para sujeción individual de cada cable de potencia.
- Transformadores toroidales de intensidad sobre los pasatapas.
- Facilidades para la realización de la prueba de aislamiento de cables Media Tensión, sencilla y segura.

Estos equipos constituyen un sistema modular de celdas metálicas compartimentadas, de aislamiento sólido apantallado en las barras principales, con interruptor - automático en SF6.

Su diseño, ensayo y construcción cumplen los requerimientos de las normas:

– IEC 56, 129, 265, 298,420, 529, 694, y 932
– UNE 21.081, 20.100, 20.104, 20.099, 20.135, 20.324 y 21.139

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 asignada:	1250 A
Corriente nominal de corta duración, 3 seg.	25 kA
Valor cresta de la corriente de corta duración	62,5 kA
Grado de protección S/UNE 20.324	IP3X
Ejecución resistente al arco interno	IEC-298

El paso de barras generales de una celda a otra se efectúa a través de unas placas aislantes, cuyo material y diseño es tal que, a la vez que sirven de soporte, son resistentes a los efectos electrodinámicos y a la propagación del arco.

Los tipos de celdas son los siguientes:

- Celdas de protección de línea M.T.

Número total de celdas: 3 Uds.

Serán metálicas prefabricadas de interior, con embarrado aislado sólidamente con pantalla semiconductor y con corte en SF6, 36 kV-1.250 A-25 kA (3s), conteniendo:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

- Interruptor automático en SF6, 36 kV-630 A-25 kA
- 3 T.I. relación de transformación:
  - 300-600/5–5 A (Parque Eólico Grisel)
  - 300-600/5–5-5 A (Sistema de Almacenamiento Grisel)

  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 líneas colectoras.

- Celda de protección de transformador de potencia

Número total de celdas: 1 Ud.

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

- Interruptor automático en SF6, 36 kV-1.250 A-25 kA
- 3 T.I. relación de transformación 400-800/5-5-5 A, y secundarios con clases y potencias de precisión según indicado en los esquemas unifilares adjuntos.
- Seccionador de P.a.T.
- Testigo presencia de tensión. Para salida a transformador de potencia.

- Celda de protección de transformador de servicios auxiliares

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

- Interruptor seccionador de tres posiciones y Fusible asociado de 10 A.
- Testigo de presencia de tensión.

Los tipos de transformadores para:

- Medida de intensidad de barras generales 30 kV

Número total de *transformadores de intensidad* toroidales: 3 Uds.

Existirá una posición de medida de intensidad de barras de 30 kV que está integrada por tres transformadores de intensidad.

Las características de los transformadores de intensidad conectados directamente a barras, con encapsulado unipolar en resina son:

Relación de transformador ..... 400-800/5-5 A

Secundario 1

Potencia ..... 10 VA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Clase de precisión.....cl 0.2s

Secundario 2

Potencia..... 10 VA

Clase de precisión.....cl. 0.2s

- Medida de tensión de barras generales 30 kV

Número total de *transformadores de tensión*: 3 Uds.

Existirán una posición de medida de tensión de barras de 30 kV que está integrada por tres transformadores de tensión.

Las características de los transformadores de tensión inductivos conectados directamente a barras, con encapsulado unipolar en resina son:

Tensión nominal.....30 kV

Relación de transformador ..... 33.000:√3 /110: √3 - 110: √3 - 110: 3 V

Secundario 1

Potencia..... 10 VA

Clase de precisión.....Cl 0.2

Conexión..... Estrella

Secundario 2

Potencia..... 30 VA

Clase de precisión..... Cl 0,5 3P

Conexión..... Estrella

Secundario 3

Potencia..... 25 VA

Clase de precisión..... Cl 3P

Resistencia ..... 15 Ω

Conexión..... Triángulo abierto

- Transformador de servicios auxiliares (1 Ud.)

Su función es la alimentación en corriente alterna del equipamiento auxiliar para mando, control, fuerza y alumbrado.

Las características eléctricas fundamentales, serán las siguientes:

– Condiciones Ambientales:

Clima.....CONTINENTAL

Temperatura mínima..... -15º

Temperatura máxima ..... +35º

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Humedad relativa máxima 80%
Humedad relativa super. al 80% ..... Resistencias anticond.
Altitud s/nivel mar..... Inferior a 1.000 m
Atmósfera ambiente .....No polvorienta y exenta de agentes químicos agresivos
Instalación.....INTERIOR
Fabricación s/normas..... ITC RAT 007, CEI 726, UNE 20178

– Datos Técnicos

Características de servicio:

Frecuencia .....50 Hz
Número de fases.....3
Potencia nominal..... 50 kVA
Tensión nominal primaria .....30.000 V±2,5±5%
Tensión nominal secundaria ..... 400-231 V
Tensión de cortocircuito .....≈ 6%
Grupo de conexión..... Triángulo - Estrella
Servicio .....Continuo
Regulación.....En vacío
Perdidas en vacío .....250 W
Perdidas en carga.....1.050 W
Nivel de ruido .....<72dB (A)
Calentamiento.....100K
Del punto más caliente (CEI/IEC 905).....125K
Aislamiento .....F
Grado de protección..... IP-00
Devanado primario:
Tensión nominal toma principal.....30.000 V (Servicio 30 kV)
Número de escalones 5
Tensión de escalón.....750 V
Campo de regulación .....28,5 31,5 kV
Nivel de aislamiento .....36 kV
a) Ensayo impulso tipo rayo .....170 kVc
b) Ensayo a frecuencia industrial. .....70 kVef
Acoplamiento ..... Triángulo
Neutro.....No accesible
Devanado primario:
Tensión nominal..... 400-231 V
Nivel aislamiento:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Ensayo a frecuencia industrial.....3 kVef

Acoplamiento ..... Estrella

Neutro .....Accesible

Refrigeración

Modo.....Refrigeración natural (AN)

Dieléctrico ..... Resina epoxi

– Características Constructivas Y Ensayos

Construcción y ensayos según normas:

- CEI 726
- CEI 76.1 a 76.5
- UNE 20101, 20178 y 21538
- DIN 42.523

– Equipamiento

- Bornas de toma de tierra
- Conexiones para terminal enchufable.
- Envolvente de chapa metálica compacta.
- Elementos de elevación y arrastre.
- Ruedas orientables.
- Conmutador de 5 posiciones, accionamiento en vacío.

12.1.2.5 Sistemas Auxiliares De C.A. Y C.C.

Para la alimentación para los servicios auxiliares de la propia subestación se establece dos suministros:

- Suministro principal: Desde el transformador de servicios auxiliares alimentado en 30 kV desde el secundario del transformador de potencia mediante una celda protección de transformador.

- Suministro secundario: Desde el grupo electrógeno, el cual deberá de estar dimensionado para para realizar la operación normal de la subestación, en cuanto a los servicios esenciales se refiere.

Ambos suministros podrán proporcionar servicio de alimentación en corriente alterna al cuadro general de corriente alterna. Para ello se deberá de instalar una conmutación automática entre ambos suministros.

Estos sistemas auxiliares se materializarán en cuadros que deberán ser capaces de soportar sin daño o deformaciones permanentes las solicitudes mecánicas y térmicas producidas por el paso de la intensidad nominal de cortocircuito durante un segundo, especificada en los siguientes subapartados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Los Cuadros de Servicios Auxiliares de c.a. y de c.c. deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 439 de la CEI y deberán tener las siguientes características nominales:

- Cuadro de servicios auxiliares de c.a.

Tensión nominal de servicio	400/230 V
Tensión nominal de aislamiento	500 V
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto	2.500 V
Intensidad nominal en servicio continuo del embarrado	125 A
Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1s	15 kA
Valor de cresta de la intensidad momentánea admisible nominal	31,5 kV

Los interruptores automáticos montados en el interior de los compartimentos de distribución deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 157-1 de la CEI y deberán tener las siguientes características nominales:

Tensión nominal de servicio	400 V
Tensión nominal de aislamiento	1000 V
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto	2.500 V
Poder de corte de los interruptores automáticos.	4,5 kA

La intensidad nominal en servicio continuo de los interruptores automáticos de salida corresponderá a la potencia conectada, dichas características pueden observarse en el esquema unifilar de corriente alterna.

- Cuadro de servicios auxiliares de 125 Vc.c.

Desde el Cuadro Principal de Corriente Alterna se alimenta a los dos equipos rectificador-batería que constituyen las fuentes autónomas que dan seguridad funcional a la Subestación Eléctrica. Cada equipo rectificador-batería podrá alimentarse de manera conmutada desde ambas barras del Cuadro Principal de Corriente Alterna.

El Cuadro Principal de Corriente Continua de 125 Vcc, está formado por dos juegos de barras con acoplamiento. Cada uno de uno de estos juegos está alimentado, en condiciones normales, desde su correspondiente equipo rectificador–batería de 125 Vcc. Este cuadro da, entre otros, servicio a las alimentaciones necesarias de control y de maniobra.

Tensión nominal de servicio	125 V c.c.
Tensión nominal de aislamiento	250 V c.c.
Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto	2.000 V c.a.
Intensidad nominal en servicio continuo del embarrado	100 A c.c.
Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1s	10.000 A c.c.

Los interruptores automáticos montados en el interior de los compartimentos de distribución deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 151-1 del CEI y deberá tener las siguientes características nominales:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Tensión nominal de servicio ..... 125 V

Tensión nominal de aislamiento ..... 660 V

Frecuencia nominal ..... 50 Hz

Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto ..... 2.500 V

Intensidad nominal en servicio continuo de los interruptores de salida..... ..... Según potencia.

Poder de corte en cortocircuito a una tensión de 125 V c.c. .....10 kA

- Cuadro de servicios auxiliares de 48 Vc.c. (en caso de ser necesario dicho nivel de tensión).

Tensión nominal de servicio ..... 48 V c.c.

Tensión nominal de aislamiento ..... 250 V c.c.

Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto..... 2.000 V c.a.

Intensidad nominal en servicio continuo del embarrado ..... 100 A c.c.

Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1s ..... 10.000 A c.c.

Los interruptores automáticos montados en el interior de los compartimentos de distribución deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 151-1 del CEI y deberá tener las siguientes características nominales:

Tensión nominal de servicio ..... 48 V

Tensión nominal de aislamiento ..... 660 V

Frecuencia nominal ..... 50 Hz

Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto..... 2.500 V

Intensidad nominal en servicio continuo de los interruptores de salida..... ..... Según potencia.

Poder de corte en cortocircuito a una tensión de 125 V c.c. .....10 kA

- Grupo Electrógeno para servicios esenciales.

Se ha proyectado, además la instalación de un grupo electrógeno con potencia suficiente para realizar la operación normal de la subestación, en cuanto a los servicios esenciales se refiere.

Esta fuente alimentará al Cuadro Principal de Corriente Alterna. La conmutación de las fuentes de alimentación principal es automática y se realiza en el Cuadro Principal de Corriente Alterna mediante un autómata programable.

12.1.2.6 Sistema De Control Y Protección.

CUADRO DE CONTROL

Los armarios de control de la instalación de 66 kV, contendrá debidamente montados, conexionados y presentados en el frontal con esquema – sinóptico los conmutadores de mando y posicionado, elementos de señalización y alarmas. También se instalarán convertidores de medida para distintas magnitudes eléctricas (V, A, cos □, KW, KVAr, KWh, KVArh,).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

PROTECCIONES

Se prevén paneles de protecciones con las funciones de:

- Protecciones de enlace o interconexión con subestación entrega y recepción de energía. 1 Ud.
- Protecciones de transformador de potencia: 1 Ud.

En el frontal de los paneles, se montarán los relés que materializan el sistema de protecciones, que son probablemente una de las partes más importantes del diseño completo de un sistema de potencia. Para un funcionamiento óptimo del parque eólico es necesario garantizar una coordinación entre las protecciones propias de los mismos, las de la propia subestación y las de la Red de Transporte.

Las protecciones de desconexión de la instalación tienen por objeto:

- Impedir el mantenimiento de tensión, por parte de la subestación, en las redes que queden en isla ante defectos en la red.
- Desconectar la subestación de la red en caso de que aparezca un defecto interno.
- Permitir el funcionamiento normal de las protecciones y automatismos de la red receptora.

Las protecciones que se equipan en la Subestación de 66kV son las siguientes:

PROTECCIONES OBLIGATORIAS EN LA INTERCONEXIÓN

- Protección de máxima tensión (59).
- Protección de mínima tensión (27).
- Protección de máxima y mínima frecuencia (81M/m).
- Protección de máxima tensión homopolar (64).
- Tres relés instantáneos de máxima intensidad (50) (se sitúa un juego en la posición de transformador).

PROTECCIONES EXIGIDAS EN LA INTERCONEXIÓN

- Protección fallo de interruptor y direccional (79/50S-62/67).
- Protección diferencial longitudinal de línea (87L).
- Protección de distancia (21).

Hay además un equipo de teledisparo que provocaría la apertura del interruptor del lado opuesto de la línea de evacuación, integrado en ambas protecciones diferenciales.

PROTECCIONES DE LA POSICIÓN DEL TRANSFORMADOR

- Doble Protección diferencial de transformador (87T).
- Protección de sobreintensidad de fase y neutro para el lado de alta y fallo de interruptor (50.51/50N.51N/50S.62).
- Protección de sobreintensidad de fase y neutro para el lado de baja (50.51/50N.51N).
- Protección de sobreintensidad de fase y neutro en neutro del trafo (50.51N).
- Protección de sobreintensidad de fase en reactancia de puesta a tierra (50.51).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

– Protección de sobreintensidad en neutro de la reactancia (51N).

También se dispone de:

– Protección por Buchholz (63).
– Protección por temperatura (26).
– Protección por imagen térmica devanados (49).
– Analizador de gases disueltos.

12.1.2.7 Sistema De Medida Y Facturación.

Se establece un sistema de medida basado en principal + comprobante, el cual se instalará de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Tal y como se indica en el apartado 3.1 de las Instrucciones Técnicas Complementarias las cuales fueron aprobadas en la Orden TEC/1281/2019 establece “El punto de medida principal deberá de ubicarse en el mismo lugar que se encuentra la frontera”. Se considera el mismo lugar que la frontera, si la distancia entre el punto de medida principal y la frontera se encuentra a menos de 150 metros, en instalaciones entre 66 kV y 132 kV. En este caso, el punto frontera de la instalación y por tanto de conexión con la red de transporte eléctrico será en la actual posición en el interior de la subestación Lanzas Agudas 66 kV, propiedad de e-distribución. Dicha posición no entra a formar parte del alcance del presente documento.

Así pues, la ubicación de la medida principal deberá de llevarse a cabo a una distancia inferior a 150 metros de esta subestación perteneciente a e-distribución

Para ello, dicha medida principal se llevará a cabo a través de los equipos de medida ubicados en la posición de línea en el nivel de 66 kV, y que se encuentra dentro del parque exterior de 66 kV de la actual subestación Lanzas Agudas 66 kV.

Por otro lado, la medida comprobante global del conjunto (Parque eólico + hibridación Almacenamiento) se realizará en la única posición de línea - transformador de potencia de la subestación elevadora existente, dicha medida comprobante deberá de ser análoga a la medida principal aplicando el correspondiente coeficiente de pérdidas. La medida se llevará a cabo a través del secundario de los 3 transformadores de intensidad de la mencionada posición, a través de uno de los secundarios con potencia de precisión 10 VA y clase 0,2s, y de los 3 transformadores de tensión inductivos de la misma posición de línea, a través del secundario destinado para medida con una potencia de precisión 20 VA y clase 0,2.

Finalmente, las medidas individuales tanto del Parque Eólico como del sistema de almacenamiento mediante baterías se llevarán a cabo en el nivel de tensión de 30 kV. Estas medidas individuales se realizarán a través de los elementos de medida que están instalados en el interior de las celdas de media tensión. Con ello se logra llevar a cabo la distinción entre la generación del parque eólico y el almacenamiento.

Todo ello deberá estar de acuerdo a lo preceptuado al Reglamento Unificado de Medida del Sistema Eléctrico (Real Decreto 1110-2007) y a sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden TEC/1281/2019), por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al reglamento unificado del sistema eléctrico. 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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

12.1.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD

12.1.3.1 Medidas De Seguridad En General

Cumplimentando lo exigido en el R.D. 1627/1997, de 20.10.97 y al amparo de la Ley 31/1995 de 6.11.97, se redacta un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, en el que se analizan los riesgos que se presentan en este tipo de montajes, y se proponen las medidas preventivas necesarias para alcanzar un alto grado de seguridad y salud de los trabajadores.

Finalmente, a nivel de ejecución, la Contrata, tomando como base el estudio mencionado, deberá proponer un Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus equipos y métodos de ejecución.

Medidas de seguridad eléctricas específicas del diseño del Proyecto:

- Riesgo por contacto directo:

No existe riesgo por contacto directo, puesto que el aparellaje de Baja y Media Tensión, está contenido en cuadros y celdas de chapa de acero.

Paralelamente se ha previsto un sistema de enclavamiento y materiales de prevención y seguridad que se exponen seguidamente.

12.1.3.2 Sistema De Enclavamientos:

Con la doble finalidad de protección del personal y de evitar falsas maniobras que puedan producir la destrucción de algún aparato, se establecerá un sistema de enclavamientos mecánicos mediante cerraduras y eléctricos que elimine este peligro, de manera, que nunca se puedan, accionar los seccionadores de Alta Tensión, sin antes haber desconectado el interruptor automático que le sigue.

Por lo tanto, los seccionadores tendrán un sistema de enclavamiento de tal forma que no se podrán abrir sin previamente desconectar el interruptor automático correspondiente. Dispondrán también de un enclavamiento interno entre las cuchillas principales y las de puesta a tierra.

Estos enclavamientos se generalizan a las celdas de M.T. y son extensivos además a las puertas de acceso a las mismas de forma que no se puedan abrir con tensión (cuando su construcción así lo requiera).

También se enclavarán las celdas de entrada, de forma que el acceso a ellas sea posible previa puesta a tierra en la celda de protección del cable subterráneo correspondiente.

En general se adoptarán los siguientes:

Para enclavamientos mecánicos:

- Seccionador en vacío con disyuntores.
- Seccionadores (interno), cuchillas principales con las de puesta a tierra (P.T.).
- Seccionadores de P.T. primario trafo con la P.T. del secundario.
- Seccionador de P.T. línea alimentación a celdas con la puerta de la misma.
- Seccionador de P.T. línea alimentación trafo y la puesta del mismo.
- Entre disyuntores del primario y secundario del transformador.
- Los propios de las celdas del fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Para enclavamientos eléctricos:

- Seccionadores con disyuntores.
- Puerto de celdas con disyuntor o seccionador (en su caso).
- Relé de bloqueo por disparo disyuntor.
- Los propios de las celdas del fabricante.

12.1.3.3 Materiales De Prevención Y Seguridad:

Para la debida protección del personal especializado a cuyo cargo queda la instalación de alta tensión, se ha dotado a ésta, del material de prevención y seguridad siguiente:

- Plataforma aislante nivel 66 kV.
- Pértiga de servicio de 6,00 m de longitud, nivel de aislamiento 66 kV,
- Casco con pantalla protectora de descargas eléctricas.
- Guantes aislantes de 66 kV.
- Puestas a tierra y en cortocircuito.
- Discos de indicación de peligro riesgo eléctrico s/UNESA 0202 A y de señalización en general.
- Placa de primeros auxilios a prestar a los accidentados por corriente eléctrica.
- Alumbrado de emergencia.

- Riesgo de contacto indirecto:

Se presenta cuando partes de la instalación que normalmente están libres de tensión (cuadros y estructuras en general), adquieren potencial eléctrico cuando existe un defecto de aislamiento.

Las medidas de seguridad adoptadas consisten en:

- Limitar la intensidad de defecto mediante la utilización en M.T. de reactancia de puesta a tierra.
- Equipotencialidad en el interior de toda la subestación.
- Eliminación del defecto, mediante disparo por medio de protecciones de sobreintensidad homopolar.
- Instalación de un sistema de puesta a tierra eficaz que limita las tensiones de paso, de contacto y defecto a valores admisibles para la seguridad de las personas y de la instalación; justificando en cálculos según ITC-RAT 13.

12.1.3.4 Prevención Contra Riesgo De Incendio En La S.E.T.

Se han adoptado los materiales y los dispositivos de protección eléctricos que evitan en lo posible la aparición y propagación de un incendio en las instalaciones eléctricas puesto que:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación es difícil por su ubicación y distancias suficientes, según se refleja en los planos.
- La presencia de personal de servicio permanente o detección en la instalación.
- La disponibilidad de medios internos de lucha contra incendios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

- Dispositivos de protección rápida que cortan la alimentación a todos los arrollamientos del transformador intemperie, con relés de sobreintensidad, diferencial, termostato, termómetro, Buchholz y otros, que desconectan los automáticos correspondientes.
- En el parque de intemperie, se ha previsto en la bancada del transformador una arqueta apagafuegos y un foso de recogida de aceite.
- Para extinción de incendios se preverán extintores de CO2.

12.1.4 Sistema De Puesta A Tierra Subestación

Actualmente la Subestación Grisel cuenta con un sistema de tierra único para el Parque Intemperie 66 kV y el Parque Colector interior a 30 kV. Esta malla de toma a tierra existente es la siguiente:

Malla de toma de tierra en el parque de 66 kV y 30 kV, con conductor de 95 mm2 de cobre, desnudo, separados 3 m aproximadamente, instalados a una profundidad mínima de 0,60 m.

De dicha malla y también con cable de 95 mm2, se deriva mediante soldadura aluminotérmica a los distintos soportes y aparatos del parque, para su puesta a tierra por medio de piezas de conexión.

A raíz de este proyecto, dicha malla se ampliará con cable de 95 mm2 a lo largo de la superficie ocupada por el nuevo sistema de almacenamiento, conectando los diferentes elementos metálicos a la malla mediante piezas de conexión.

Esta malla se conexionará a la nueva caseta de celdas de la S.E.T., desde el punto más próximo con cables de 95 mm2 hasta una caja de conexión y verificación de las tierras, situado en el edificio de la que partirán a su vez las derivaciones, de 95mm2 de sección, a las celdas de M.T., Cuadros de Control y B.T., incluso el anillo perimetral del edificio, ejecutado con cable de 95 mm2, al que se conectará el mallazo de reparto.

12.1.5 Obra Civil

En lo que respecta a este apartado, se reutilizarán las cimentaciones y canalizaciones actuales, dejando únicamente la ejecución de un nuevo edificio de celdas de media tensión.

12.1.5.1 Caseta De Celdas M.T. 30 kV

Se realizará la instalación de un edificio independiente para la instalación de las nuevas celdas de media tensión. Este edificio tendrá una puerta de acceso al exterior y en él se alojará el nuevo grupo de celdas de media tensión que reciben la red subterránea que evacuará la energía producida por el sistema de hibridación, parque eólico y sistema de almacenamiento. Las líneas subterráneas del parque eólico y el sistema de almacenamiento irán a sus correspondientes celdas de 30 kV. Estas celdas se conectarán al embarrado de 30 kV. De este embarrado, a través de una celda de salida, se conectará al secundario del transformador de potencia del parque intemperie correspondiente. En los planos adjuntos puede verse la disposición en planta de los equipos y edificio de celdas previsto en la instalación.

Esta caseta será del tipo prefabricado, de paneles de hormigón armado y cubierta plana.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

12.1.5.2 Características Constructivas Del Edificio De Control

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras a fin de conseguir las explanaciones necesarias para la cimentación del edificio y el nuevo acceso a la subestación desde el camino del parque eólico. El movimiento de tierras será realizado conforme a las instrucciones de la Dirección Facultativa y a la vista del estudio geotécnico que ha de realizarse previamente al inicio de las obras, en caso de tierras sobrantes se gestionarán debidamente a un vertedero habilitado y autorizado.

CIMENTACIÓN

Se plantea una cimentación basada en muros de hormigón armado zapatas aisladas, atadas entre sí, dadas las características y resistencias del terreno sobre el que se sustentará el edificio de de celdas. Los cimientos se llenarán de hormigón de la resistencia característica marcada en los planos, habiéndose limpiado previamente todas las tierras caídas durante la excavación.

Antes de proceder al hormigonado se colocarán los anclajes de pilares y muros, así como todas las armaduras de zapatas especificadas en los planos.

ESTRUCTURAS

Se plantea una estructura basada en pilares metálicos, sobre los que se asientan las cerchas de formación de pendiente y las correas necesarias para la realización de los faldones de la cubierta.

CUBIERTA

La cubierta será inclinada de teja cerámica curva colocada sobre faldones construidos con placas cerámicas autoportantes tipo ITECE.

ALBAÑILERÍA

La fachada exterior se resolverá a partir de bloques vistos tipo Split de mortero de cemento en color paja, jaharrado interior de mortero de cemento, cámara con aislamiento, tabique de hueco doble y lucido interior de yeso, remarcando los cabeceros y vierteaguas de las ventanas, con piezas de bloque visto tipo liso de manera que queden realzados los citados huecos.

SOLADOS

Ambos edificios presentarán un suelo técnico, formado por piezas metálicas desmontables, montadas sobre perfilería metálica específica, de manera que pueda ser practicable el espacio bajo el mismo, por donde discurren todos los cableados de control y potencia.

El pavimento exterior se resolverá a base de piezas de terrazo para exteriores antideslizantes, con dimensiones de 30x30, rematadas por un bordillo de remate.

CARPINTERÍA

La carpintería exterior se ejecutará de aluminio anodizado en color, en las ventanas correspondientes al edifico de control, en las que dos de las piezas de cada hueco serán practicables mediante bastidores de acero galvanizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CERRAJERÍA

Las puertas exteriores del edificio, así como las posibles rejas de protección de las ventanas se ejecutarán con perfilería metálica en acero galvanizado.

EVACUACIÓN

Las aguas pluviales se recogerán en la cubierta mediante canalones para proteger el edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Todos los albañales serán de PVC con junta tórica, con las correspondientes arquetas. Los bajantes serán de P.V.C. Se dispondrá de fosa séptica para las aguas fecales.

ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

El suministro de energía eléctrica se realizará desde el Cuadro de servicios auxiliares. Se instalarán el conjunto de medidas y dispositivos privados de mando y protección, así como el cuadro general de distribución y el de conmutación. La distribución energética se hará por líneas generales y cuadros secundarios de función, a partir de los cuales se alimentan los receptores de alumbrado y fuerza motriz. Se colocarán luminarias adosadas, estancas, con chasis de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de metacrilato, equipadas con tubos fluorescentes de diámetro 26 mm.

CONTRA INCENDIOS Y ESPECIALES

El edificio cumplirá tanto en su protección como en los equipos de extinción el Código Técnico de la Edificación. Se hará la instalación necesaria para dotar al edificio de los equipamientos de telefonía, interfonía e informática.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

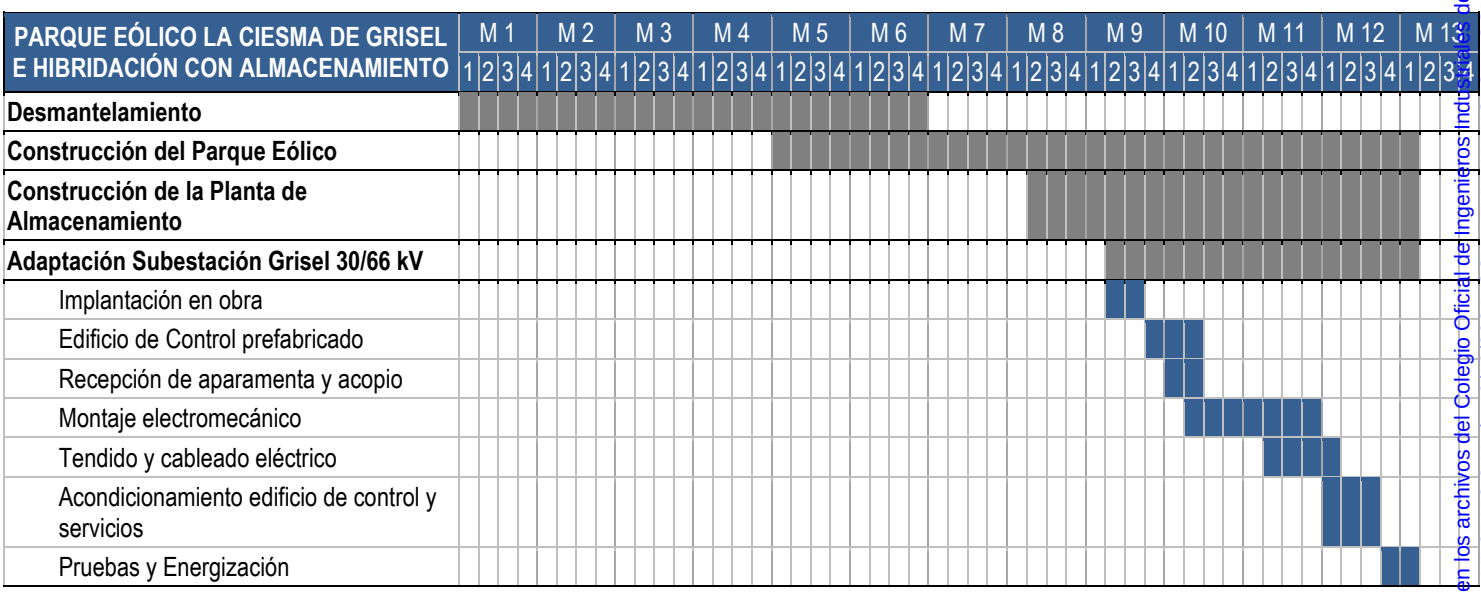
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

12.1.6 PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de los trabajos se ha previsto un plazo de ejecución de 5 meses, con las siguientes actividades principales:

- Trabajos previos consistentes en labores de replanteo, instalación de casetas de obra, inicio de los trabajos, etc.
- Infraestructura eléctrica: desarrollo y ejecución de los trabajos correspondientes a los equipos de 66/30 kV e instalaciones auxiliares.
- Puesta en marcha de la subestación.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

13 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS
1	DESMANTELAMIENTO PARQUE		1.889.423,69
-01.01	-CIMENTACIONES DE AEROGENERADORES	66.140,69	
-01.02	-DESMONTAJE AEROGENERADORES	1.760.000,00	
-01.03	-VIALES Y PLATAFORMAS DE MONTAJE	7.315,00	
-01.04	-RED DE MEDIA TENSIÓN	16.368,00	
-01.05	-RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN	39.600,00	
2	PARQUE EÓLICO GRISEL		18.752.565,95
-02.01	-OBRA CIVIL	1.416.388,55	
-02.02	-CIMENTACIONES	767.342,82	
-02.03	-OBRA ELECTRICA	184.730,25	
-02.04	-AEROGENERADOR	16.236.000,00	
-02.05	-SEGURIDAD Y SALUD	57.085,87	
-02.06	-GESTION DE RESIDUOS	91.018,46	
3	ADECUACION SUBESTACIÓN GRISEL 30/66 kV		1.047.124,71
-03.01	-OBRA CIVIL	18.039,22	
-03.02	-APARAMENTAS Y EMBARRADOS	487.126,19	
-03.03	-ARMARIOS PROTECCIÓN, CONTROL MEDIDA Y AUXILIARES	305.185,73	
-03.04	-SERVICIOS Y VARIOS	236.773,57	
4	ALMACENAMIENTO BATERÍAS		2.712.512,40
-04.01	-EJECUCIÓN MATERIAL	632.109,40	
-04.02	-COMPONENTES PRINCIPALES	1.835.403,00	
-04.03	-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA	245.000,00	

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**24.401.626,75**
13,00 % Gastos generales	3.172.211,48	
6,00 % Beneficio industrial	1.464.097,61	
SUMA DE G.G. y B.I.		4.636.309,09
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**29.037.935,84**
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**29.037.935,84**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

14 CONCLUSION

Con la presente separata, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del proyecto de Repotenciación del Parque Eólico La Ciesma de Grisel e Hibridación con Almacenamiento y sus infraestructuras de evacuación, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Noviembre 2024

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

Al Servicio de la Empresa:
Inproin 2004, S.L.
B-71485247

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Anexo 01. Relación de Bienes y Derechos Afectados (RBDA)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

ÍNDICE

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 3
4.2.1 ZANJA PARALELA A VIAL 4
4.2.2 ZANJA NO PARALELA A VIAL 4
4.2.3 HINCA O PERFORACIÓN DIRIGIDA 5
4.3 CAMINOS 5
4.3.1 NUEVO CAMINO O ADECUACIÓN CAMINO PÚBLICO EXISTENTE 5
4.3.2 OCUPACIONES TEMPORALES 5
4.4 EDIFICACIONES 6
4.5 TORRE METEOROLÓGICA 6
5 FÓRMULAS DE CÁLCULO DE AFECCIONES 6
6 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS POR EL PROYECTO 6
6.1 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS POR LA LÍNEA DE EVACUACIÓN 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

1 OBJETO

El objeto del presente anexo es indicar la Relación de Bienes y Derechos Afectados (RBDA) por las instalaciones objeto del Proyecto Técnico Administrativo (PTA) para Autorización Administrativa Previa y de Construccion del Proyecto De Repotenciación Del Parque Eólico La Ciesma De Grisel E Hibridación Con Almacenamiento.

2 DATOS DEL CATASTRO

Los límites parcelarios utilizados en los cálculos de superficies se obtienen de la Consulta de datos catastrales no protegidos de la Dirección General de Catastro (dependiente de la Secretaría de Estado de Hacienda) (https://www.sedecatastro.gob.es/).

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.

Todo el proceso, se 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 (ocupación 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 (ocupación definitiva):** superficie afectada por la plataforma de la grúa principal.
- **Plataforma (ocupación temporal):** 2 m adicionales a todo el perímetro de la ocupación definitiva de la plataforma + resto de zonas alrededor de la de la grúa principal. Incluso las campas de acopio.

4.2 SERVIDUMBRE DE PASO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA

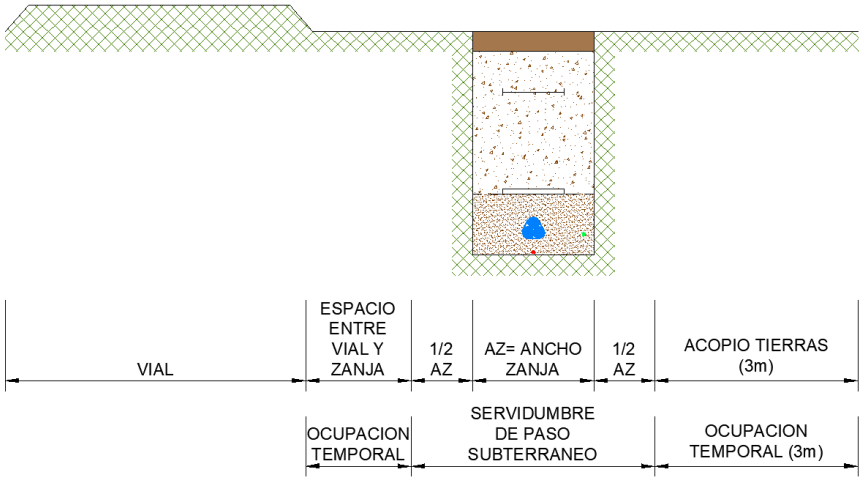
- **Longitud:** metros lineales afectados por el eje de la zanja.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

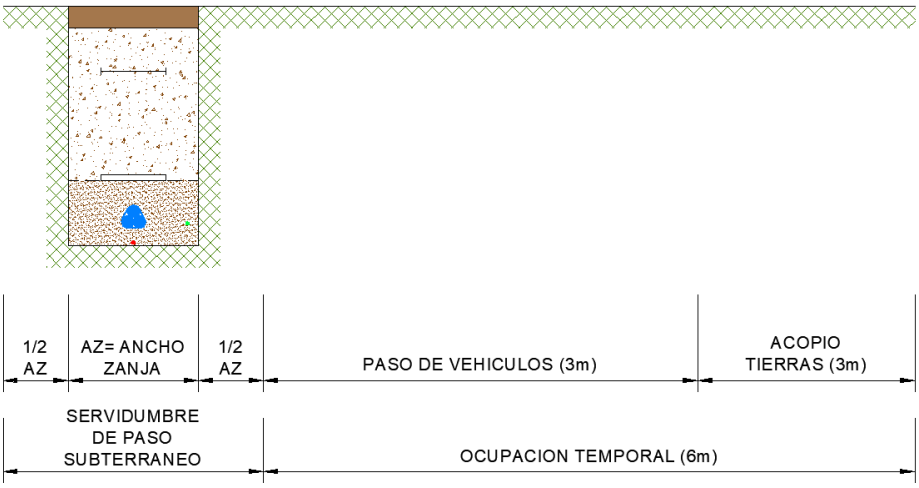
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

4.2.1 ZANJA PARALELA A VIAL



- **Zanja + distancia de seguridad (servidumbre de paso subterráneo):** superficie afectada por el ancho de la zanja (AZ ≥ 1,0 m) + ½ m de anchura a cada lado[1], medido desde el pie o cabeza de talud.
- **Afección temporal zanja (ocupación temporal):** superficie afectada por 3 m de anchura fuera de la servidumbre de paso subterráneo, al lado contrario del vial (acopio tierras), también se considera el hueco que queda entre los caminos y la zanja.

4.2.2 ZANJA NO PARALELA A VIAL



- **Zanja + distancia de seguridad (servidumbre de paso subterráneo):** superficie afectada por el ancho de la zanja (AZ ≥ 1,0 m) + ½ m de anchura a cada lado[2].
- **Afección temporal zanja (ocupación temporal):** superficie afectada por un ancho de 6 m a un lado de la zanja (3m para paso de los vehículos + 3m para acopio tierras).

[1] Artículo 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.

[2] Artículo 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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

4.2.3 HINCA O PERFORACIÓN DIRIGIDA

- **Afección temporal pozo (ocupación temporal):** 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 (ocupación temporal):** 100m2 para pozo de salida y 800m2 para pozo de ataque.
- **Afección temporal accesos (ocupación temporal):** camino de anchura 3m más su movimiento de tierras (a valorar dimensiones con movimiento de tierras según orografía, mínimo 6m de ancho).

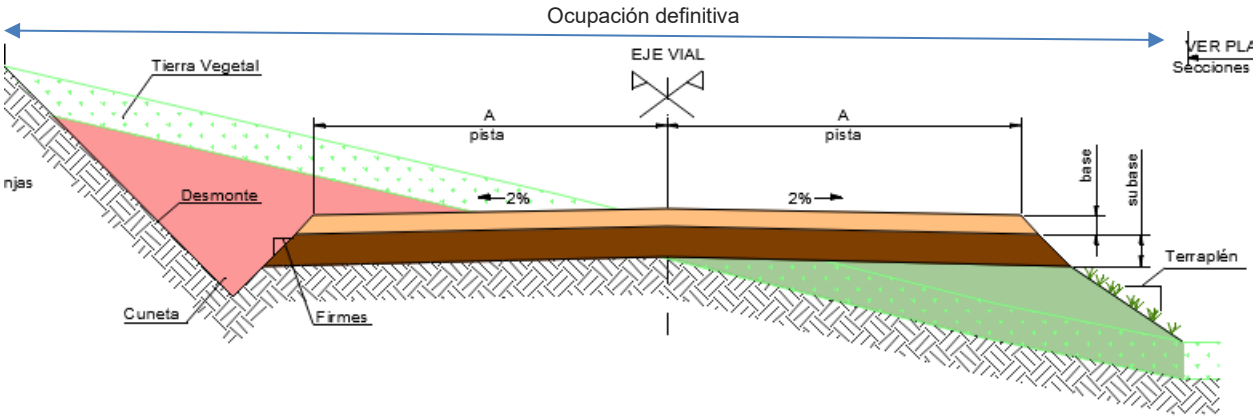
4.3 CAMINOS

- **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 (ocupación 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

- **Afección temporal caminos (ocupación 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… Se considerará una anchura adicional de +2 m respecto a la ocupación definitiva del vial.

  Si se ejecuta zanja paralela al vial, sólo se tendrá en cuenta esta ocupación temporal en el lado del vial que no lleve zanja.

  Si la zona libre de obstáculos para paso de palas fuera superior a esta afección temporal, esta afección se ampliará lo necesario en el tramo correspondiente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

4.4 EDIFICACIONES

- **Edificaciones (ocupación 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 (ocupación 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.

4.5 TORRE METEOROLÓGICA

- **Ocupación definitiva:** Plataforma de 9,5x9,5 m2 centrada en la cimentación de la torre.
- **Ocupación temporal:** La zona acondicionada para la ubicación de la grúa y el tramo necesario para montar toda la torre en el suelo previo a su izado y anclaje a la cimentación.

5 FÓRMULAS DE CÁLCULO DE AFECCIONES

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

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

  AD = Cimentación aero + zona grúa + nuevo camino + zonas de paso para zanjas campo a través + edificaciones

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

  AT = Afección temporal caminos + afección temporal de plataformas + área montaje celosía + afección temporal edificaciones + afección temporal zanjas + afección temporal pozo + afección temporal acopio + afección temporal accesos

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

  AV = proyección sobre el terreno de la superficie definida por una pala del rotor en horizontal cuando gira la nacelle 360º alrededor de su eje.

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

  SPZ = ancho de zanja (AZ ≥ 1,0 m) + ½ m *m a cada lado.*

6 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS POR EL PROYECTO

A continuación, se puede ver la tabla con los resultados de las parcelas afectadas por la implantación del proyecto de Repotenciación del Parque Eólico La Ciesma de Grisel e Hibridación con Almacenamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
visado
VISADO Nº : [illegible]92-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Nº Finca Proyecto	DATOS DE LA FINCA					AFECCIONES														
						AEROGENERADOR					CAMINOS				TORE MEDICIÓN (PMM)		BESS	SERVIDUMBRE DE PASO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA		
																		ZANJAS		
	Políg.	Parc.	Ref. Catastral	Área parcela	Término municipal	Denominación	Cimentación	Vuelo	Plataforma	Plataforma temporal	Longitud	Superficie	Zona libre obstáculos	Superficie temporal	Cimentación	Plataforma temporal	Superficie	Longitud	Servidumbre paso	Superficie temporal
				(m2)			(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m)	(m2)	(m2)
						TOTALES	1.472,58	68.094,03	1.559,07	23.728,98	6.236,05	67.665,89	5.441,24	51.212,08	100,45	1.226,50	849,78	3.494,19	6.602,02	10.184,48
1	7	1	50123A00700001	892208	GRISEL	PMM					172,13	1.400,98		162,50	77,08	843,39		220,30	414,01	627,61
2	7	3	50123A00700003	581754	GRISEL	GRISEL-03	490,86	22.698,01	519,69	9.038,14	1164,96	11.097,60	230,64	9.481,07				1.253,64	2.352,58	3.651,85
3	7	3	50123A00700003	3313	GRISEL						34,11	546,25	138,83	284,17				78,70	157,86	333,41
4	7	7	50123A00700007	1026	GRISEL								8,77	0,03						
5	7	9	50123A00700009	4763	GRISEL						137,84	1.195,12	277,84	410,18				7,23	14,84	
6	7	12	50123A00700012	450005	GRISEL	GRISEL-02	490,86	19.967,45	519,69	6.473,26	1269,92	14.245,00	493,47	4.303,54			849,78	1.344,28	2.603,10	4.011,33
7	7	13	50123A00700013	1787	GRISEL						5,21	134,73	38,15	59,73						
8	7	14	50123A00700014	1825	GRISEL						10,98	197,86	379,95	204,90						
9	7	14	50123A00700014	24309	GRISEL						16,07	2.004,06	85,65	545,61						
10	7	16	50123A00700016	768	GRISEL						22,18	311,79	75,14	225,89						
11	7	17	50123A00700017	131385	GRISEL							215,84	11,15	232,35						
12	7	27	50123A00700027	106958	GRISEL							1.035,58	126,08	304,25						
13	7	28	50123A00700028	383527	GRISEL							717,25		23.059,55						
14	7	29	50123A00700029	40869	GRISEL							1.280,70	79,37	315,93						
15	7	30	50123A00700030	322920	GRISEL							628,31	13,53	572,07						
16	7	45	50123A00700045	139094	GRISEL	GRISEL-01	490,86	15.848,90	519,69	8.203,86	748,23	7.204,42	522,38	1.781,26				89,14	148,08	215,19
17	7	73	50123A00700073	22138	GRISEL	PMM									23,37	383,11				
18	7	77	50123A00700077	16452	GRISEL						38,8	335,57		136,22						
19	7	190	50123A00700190	7708	GRISEL						176,09	1.757,64	363,94	268,60				231,94	443,35	655,85
20	7	192	50123A00700192	10864	GRISEL						94,98	1.040,47		358,32						
21	7	194	50123A00700194	21967	GRISEL						34,75	481,20						66,05	132,09	212,49
22	7	332	50123A00700332	7597	GRISEL	GRISEL-01		2.029,23			44,15	398,73		72,18				55,04	109,81	155,08
23	7	341	50123A00700341	18273	GRISEL	GRISEL-01		1.441,26												
24	7	346	50123A00700346	18357	GRISEL	GRISEL-02		2.730,56										3,49	7,30	40,51
25	7	351	50123A00700351	15475	GRISEL							284,03	48,99	174,62						
26	7	352	50123A00700352	1443	GRISEL							34,69		52,82						
27	7	354	50123A00700354	8498	GRISEL							26,25	324,11	201,30						
28	7	355	50123A00700355	3345	GRISEL						8,27	193,14	254,59	98,70						
29	7	358	50123A00700358	5780	GRISEL							99,96		73,76						

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
inproin
VISADO Nº : ...52-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Nº Finca Proyecto	DATOS DE LA FINCA					AFECCIONES: AEROGENERADOR					AFECCIONES: CAMINOS				AFECCIONES: TORE MEDICIÓN (PMM)		AFECCIONES: BESS	AFECCIONES: SERVIDUMBRE DE PASO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA – ZANJAS		
	Políg.	Parc.	Ref. Catastral	Área parcela	Término municipal	Denominación	Cimentación	Vuelo	Plataforma	Plataforma temporal	Longitud	Superficie	Zona libre obstáculos	Superficie temporal	Cimentación	Plataforma temporal	Superficie	Longitud	Servidumbre paso	Superficie temporal
				(m2)			(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m2)	(m)	(m2)	(m2)
30	7	359	50123A00700359	2059	GRISEL							5,31	116,46	199,07						
31	7	360	50123A00700360	30481	GRISEL						60,63	2.999,92	563,84	1.117,80						
32	7	361	50123A00700361	22518	GRISEL						50,01	510,06		3.915,09						22,41
33	7	363	50123A00700363	21560	GRISEL							7,67	8,07	39,00						
34	7	413	50123A00700413	3509	GRISEL							44,44		78,70						
35	7	414	50123A00700414	2982	GRISEL							105,64		168,19						
36	7	419	50123A00700419	16522	GRISEL							33,10		59,17						
37	7	489	50123A00700489	4957	GRISEL	GRISEL-01		2.783,14		13,72										
38	7	499	50123A00700499	50098	GRISEL						110,33	2.067,61	448,17	427,32						
39	7	702	50123A00700702	12253	GRISEL						28,25	267,75	47,36	67,04						
40	7	705	50123A00700705	3689	GRISEL							10,65	318,79	69,74						
41	7	705	50123A00700705	103	GRISEL						14,89	100,46		2,24						
42	7	705	50123A00700705	11465	GRISEL						80,18	1.199,75	227,67	359,66						
43	7	710	50123A00700710	5058	GRISEL							287,43	66,37	188,91						
44	7	1619	50123A00701619	5133	GRISEL							56,31	0,37	120,94						
45	7	1631	50123A00701631	1819	GRISEL							19,02		44,90						
46	7	1632	50123A00701632	4639	GRISEL							193,29	3,03	268,60						
47	7	9001	50123A00709001	15646	GRISEL						7,19	46,52		15,62				7,32	15,04	28,88
48	7	9009	50123A00709009	10139	GRISEL							16,57		14,31						
49	7	9009	50123A00709009	7230	GRISEL							21,99		12,66						
50	7	9011	50123A00709011	15608	GRISEL						3,59	47,77								
51	7	9018	50123A00709018	11425	GRISEL						1228,78	7.918,28	41,10	262,34						
52	7	9019	50123A00709019	7484	GRISEL						3,87	36,22	3,81	14,02						
53	7	9019	50123A00709019	4050	GRISEL								25,25							
54	7	9020	50123A00709020	11433	GRISEL						276,06	2.084,33	51,51	141,86				130,23	190,03	201,98
55	7	9021	50123A00709021	4391	GRISEL						245,82	1.788,70		89,87						
56	7	9023	50123A00709023	3918	GRISEL	GRISEL-01		595,48			15,73	126,03		39,59				6,83	13,93	27,89
57	7	9047	50123A00709047	1565	GRISEL						132,05	803,90	46,86	115,89						

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y RIOJA
VISADO Nº : 24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

TOTAL SUPERFICIE VUELOS	68.094,03 m2
TOTAL SUPERFICIE AFECCIÓN DEFINITIVA	71.647,77 m2
TOTAL SUPERFICIE AFECCIÓN TEMPORAL	91.793,28 m2
TOTAL SUPERFICIE SERVIDUMBRE DE PASO SUBTERRÁNEO	6.602,02 m2

6.1 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS POR LA LÍNEA DE EVACUACIÓN

A continuación, se añade la relación de parcelas afectadas por la línea de evacuación de 66 kV SET Grisel – SET Lanzas Agudas, que no siendo objeto del proyecto por no sufrir ninguna modificación, se adjunta para la solicitud de nueva Concesión de uso privativo de ocupación en montes del Catálogo de Utilidad Pública, en el MUP la Diezma. Si bien se exponen aquí todas las parcelas afectadas por la línea dentro del municipio, sean o no parte de dicho monte de utilidad pública.

Nº FINCA PROYECT	DATOS DE LA FINCA					LÍNEA AEREA				
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	DENOMINACIÓN APOYO	CIMENTACIÓN	VUELO LINEAL	VUELO	NO EDIFICABILIDAD
							(m²)		(m²)	(m2)
1	7	12	50123A00700012	450005	GRISEL	APOYO 1	12,57	81,35	436,58	1307,98
2	7	333	50123A00700333	14698	GRISEL	APOYO 1N	12,57	69,04	478,28	1173,64
3	7	9023	50123A00709023	3918	GRISEL			5,03	46,83	95,69
4	7	44	50123A00700044	40591	GRISEL	APOYO 2N	12,57	201,38	2894,14	4941,00
5	7	330	50123A00700330	9388	GRISEL			18,57	263,93	431,82
6	7	9022	50123A00709022	14838	GRISEL			9,81	123,81	211,78
7	7	329	50123A00700329	7178	GRISEL	APOYO 2	11,81	41,61	382,17	796,34
8	7	41	50123A00700041	643173	GRISEL	APOYO 2 APOYO 3 APOYO 4	14,54	50,10	369,91	964,18
9	7	324	50123A00700324	21277	GRISEL	APOYO 3	8,08	126,27	891,35	2123,35
10	7	323	50123A00700323	24762	GRISEL	APOYO 3	3,27	211,35	2226,34	4269,40
11	7	326	50123A00700326	21652	GRISEL					15,48
12	7	9028	50123A00709028	16500	GRISEL			6,35	57,74	122,41
13	7	1614	50123A00701614	15295	GRISEL			37,47	350,74	722,53
14	7	325	50123A00700325	20078	GRISEL	APOYO 5	12,57	31,36	282,96	602,54
15	7	53	50123A00700053	107109	GRISEL			237,91	5117,45	7489,39
16	7	453	50123A00700453	38821	GRISEL	APOYO 6 APOYO 7	25,13	166,49	1384,50	3074,70

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº : 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Nº FINCA PROYECT	DATOS DE LA FINCA					LÍNEA AEREA				
	PGNO	PARC.	REF. CATASTRAL	ÁREA PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	DENOMINACIÓN APOYO	CIMENTACIÓN	VUELO LINEAL	VUELO	NO EDIFICABILIDAD
							(m²)		(m²)	(m2)
17	7	307	50123A00700307	13246	GRISEL			31,35	200,52	503,76
18	7	54	50123A00700054	6285	GRISEL			73,49	834,18	1467,01
19	7	9031	50123A00709031	10965	GRISEL			16,50	231,75	454,26
20	7	55	50123A00700055	2971	GRISEL				0,96	59,72
21	7	452	50123A00700452	16170	GRISEL			82,98	933,36	1742,25
22	7	57	50123A00700057	6938	GRISEL	APOYO 8	12,57	51,92	436,81	945,99
23	7	310	50123A00700310	5912	GRISEL			2,06	20,70	48,44
24	7	308	50123A00700308	18887	GRISEL			35,42	359,03	709,81
25	7	309	50123A00700309	24427	GRISEL	APOYO 9	12,57	144,08	1840,65	3282,35
26	7	1442	50123A00701442	7324	GRISEL			39,08	337,09	739,23
TOTALES							138,25	1.770,97	20.501,78	38.295,05

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO Nº 05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

ÍNDICE

3424121-3303-010_revA_SITUACION

3424121-3303-020_revA_EMPLAZAMIENTO

3424121-3303-040_revA_PLANTA GENERAL

3424121-3303-041_revA_AFECCIONES

3424121-3303-050_revA_CATASTRO GRISEL

3424121-3303-114_revA_SECCIONES TIPO CAMINOS

3424121-3303-115_revA_SECCIONES TIPO PLATAFORMAS

3424121-3303-414_revA_SECCIONES TIPO ZANJAS

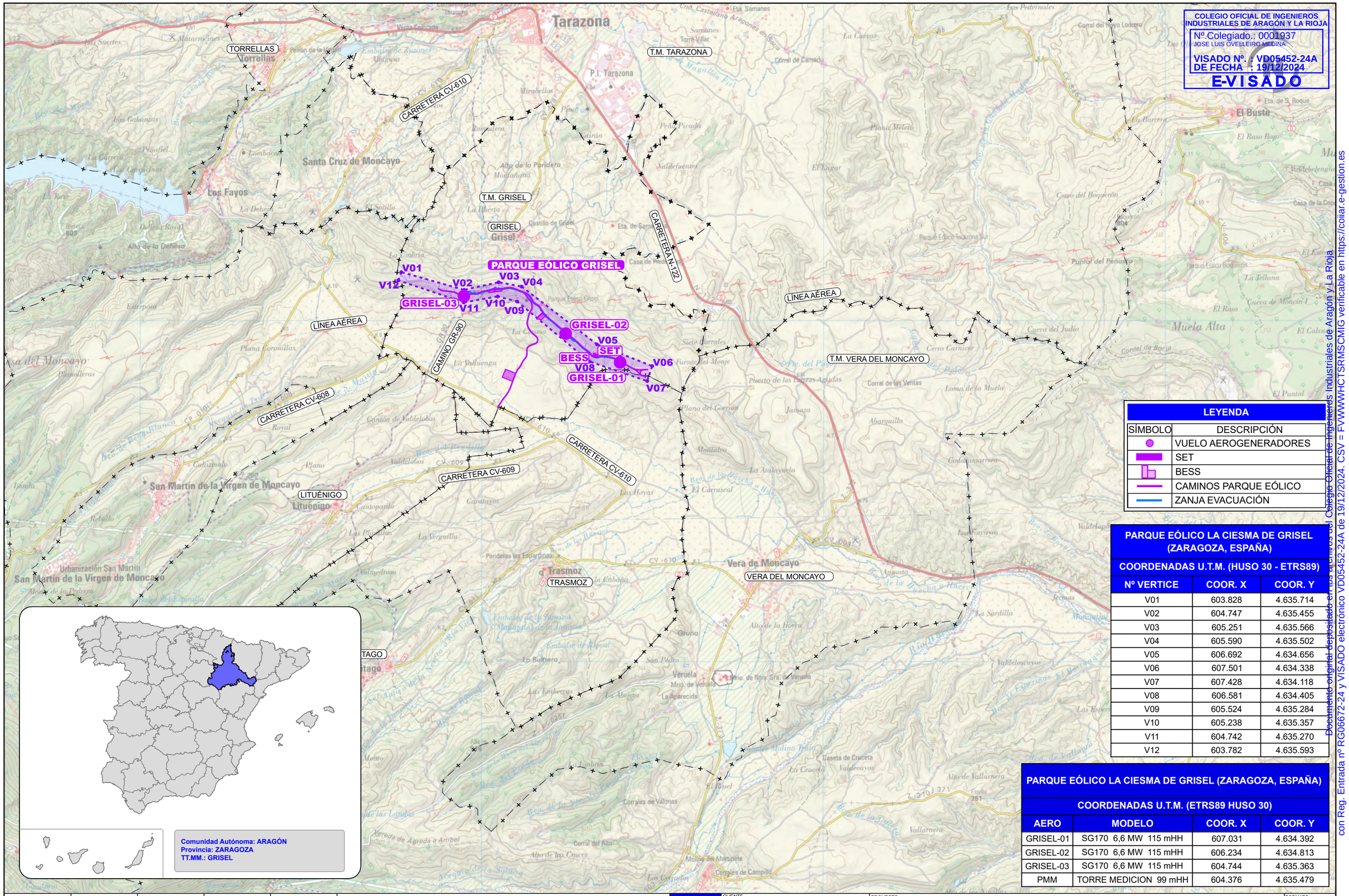
3424121-3303-461_revA_ALZADO TURBINA

3424121-3303-462_revA_ALZADO TORRE MEDICION

3424121-3303-630_revA_IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO SET GRISEL Y BESS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	SET
▙	BESS
─	CAMINOS PARQUE EÓLICO
─	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL (ZARAGOZA, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)

Nº VERTICE	COOR. X	COOR. Y
V01	603.828	4.635.714
V02	604.747	4.635.455
V03	605.251	4.635.566
V04	605.590	4.635.502
V05	606.692	4.634.656
V06	607.501	4.634.338
V07	607.428	4.634.118
V08	606.581	4.634.405
V09	605.524	4.635.284
V10	605.238	4.635.357
V11	604.742	4.635.270
V12	603.782	4.635.593

PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL (ZARAGOZA, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
GRISEL-01	SG170 6,6 MW 115 mHH	607.031	4.634.392
GRISEL-02	SG170 6,6 MW 115 mHH	606.234	4.634.813
GRISEL-03	SG170 6,6 MW 115 mHH	604.744	4.635.363
PMM	TORRE MEDICION 99 mHH	604.376	4.635.479

A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN
REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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: SITUACION

ESCALA: 1:50.000

PLANO Nº: 3424121-3303-010

Nº HOJAS: 1 de 1

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PARQUE EÓLICO GRISEL

GRISEL-03

GRISEL-02

GRISEL-01

BESS

SET

GRISEL

LITUÉNIGO

TRASMOZ

LÍNEA AÉREA

CARRETERA CV-608

CARRETERA CV-610

CARRETERA CV-609

CARRETERA N-122

CAMINO GR-90

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
●	VUELO AEROGENERADORES
▬	SET
▙	BESS
▬	CAMINOS PARQUE EÓLICO
▬	ZANJA EVACUACIÓN

PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL (ZARAGOZA, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
GRISEL-01	SG170 6,6 MW 115 mHH	607.031	4.634.392
GRISEL-02	SG170 6,6 MW 115 mHH	606.234	4.634.813
GRISEL-03	SG170 6,6 MW 115 mHH	604.744	4.635.363
PMM	TORRE MEDICION 99 mHH	604.376	4.635.479

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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

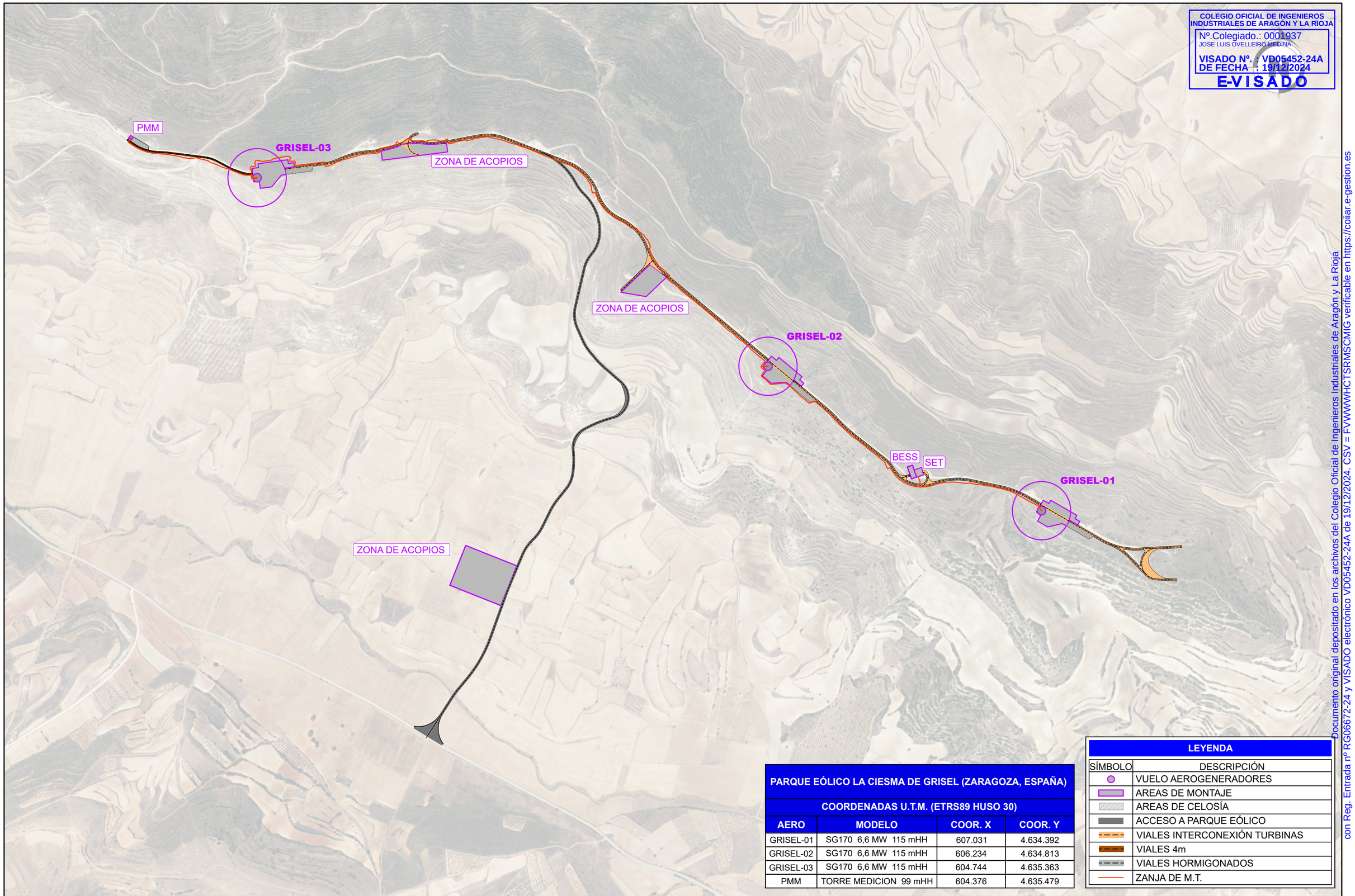
ESCALA: 1:25.000

PLANO Nº: 3424121-3303-020

Nº HOJAS: 1 de 1

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO



PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL (ZARAGOZA, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
GRISEL-01	SG170 6,6 MW 115 mHH	607.031	4.634.392
GRISEL-02	SG170 6,6 MW 115 mHH	606.234	4.634.813
GRISEL-03	SG170 6,6 MW 115 mHH	604.744	4.635.363
PMM	TORRE MEDICION 99 mHH	604.376	4.635.479

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	AREAS DE MONTAJE
	AREAS DE CELOSÍA
	ACCESO A PARQUE EÓLICO
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS
	VIALES 4m
	VIALES HORMIGONADOS
	ZANJA DE M.T.

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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: 1:10.000

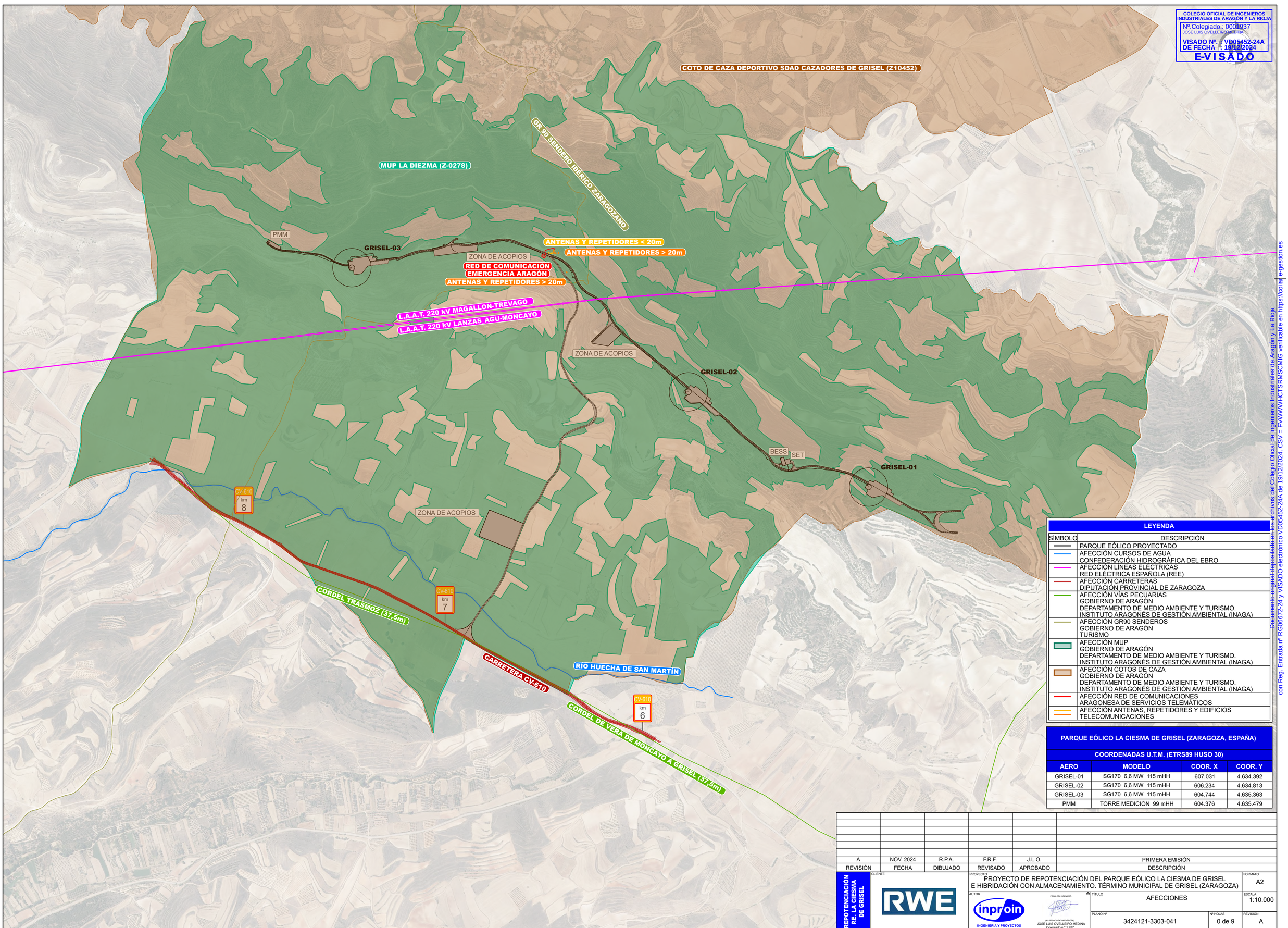
PLANO Nº: 3424121-3303-040

Nº HOJAS: 1 de 1

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PARQUE EÓLICO PROYECTADO
	AFECCIÓN CURSOS DE AGUA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
	AFECCIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS RED ELÉCTRICA ESPAÑOLA (REE)
	AFECCIÓN CARRETERAS DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ZARAGOZA
	AFECCIÓN VÍAS PECUARIAS GOBIERNO DE ARAGÓN DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y TURISMO. INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA)
	AFECCIÓN GR90 SENDEROS GOBIERNO DE ARAGÓN TURISMO
	AFECCIÓN MUP GOBIERNO DE ARAGÓN DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y TURISMO. INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA)
	AFECCIÓN COTOS DE CAZA GOBIERNO DE ARAGÓN DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y TURISMO. INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL (INAGA)
	AFECCIÓN RED DE COMUNICACIONES ARAGONESA DE SERVICIOS TELEMÁTICOS
	AFECCIÓN ANTENAS, REPETIDORES Y EDIFICIOS TELECOMUNICACIONES

PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL (ZARAGOZA, ESPAÑA)

COORDENADAS U.T.M. (ETRS89 HUSO 30)

AERO	MODELO	COOR. X	COOR. Y
GRISEL-01	SG170 6,6 MW 115 mHH	607.031	4.634.392
GRISEL-02	SG170 6,6 MW 115 mHH	606.234	4.634.813
GRISEL-03	SG170 6,6 MW 115 mHH	604.744	4.635.363
PMM	TORRE MEDICION 99 mHH	604.376	4.635.479

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

FORMATO: A2

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO — AL SERVICIO DE LA EMPRESA: JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado nº 1.937

TÍTULO: AFECCIONES

ESCALA: 1:10.000

PLANO Nº: 3424121-3303-041

Nº HOJAS: 0 de 9

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiaja.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

T.M. GRISEL

T.M. TARAZONA

T.M. TARAZONA

T.M. VERA DE MONCAYO

T.M. TRASMOZ

T.M. LITUENIGO

PMM

GRISEL-03

GRISEL-02

GRISEL-01

MEDI - SET

1

2

3

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

FORMATO: A2

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO: EL SERVICIO DE LA EMPRESA: JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: CATASTRO GRISEL

ESCALA: 1:10.000

PLANO Nº: 3424121-3303-050

Nº HOJAS: 0 de 3

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG0667/2-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWHCTSRMSCMIG verificable en https://colaie-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº. Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

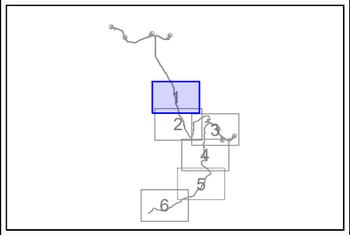
T.M. LITUENIGO
POL. 002 T.M. LITUENIGO

T.M. TRASMOZ
POL. 001 T.M. TRASMOZ

POL. 007 T.M. GRISEL
T.M. GRISEL

T.M. TRASMOZ
POL. 001 T.M. TRASMOZ

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACIÓN
	PLATAFORMAS
	PLATAFORMAS TEMPORALES
	VIALES
	VIALES TEMPORALES
	LIBRE OBSTACULOS
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	ZANJA TEMPORAL

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG066672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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 GRISEL

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3424121-3303-050

Nº HOJAS: 1 de 3

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

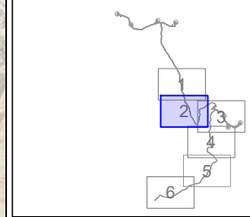
PMM

GRISEL-03

POL. 007 T.M. GRISEL

T.M. GRISEL

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACIÓN
	PLATAFORMAS
	PLATAFORMAS TEMPORALES
	VIALES
	VIALES TEMPORALES
	LIBRE OBSTACULOS
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	ZANJA TEMPORAL

LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 / 3 | 107

NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA

NÚMERO DE PARCELA

NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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 GRISEL

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3424121-3303-050

Nº HOJAS: 2 de 3

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG066672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

GRISEL-02

GRISEL-01

BESS

SET

POL. 007 T.M. GRISEL

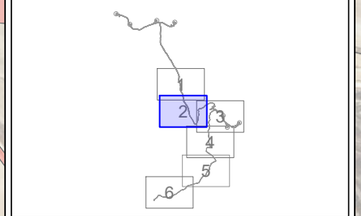
T.M. GRISEL

T.M. TRASMOZ

POL. 002 T.M. TRASMOZ

21 | 7 | 194
19 | 7 | 190
6 | 7 | 12
32 | 7 | 361
20 | 7 | 192
29 | 7 | 358
6 | 7 | 12
24 | 7 | 346
40 | 7 | 705
6 | 7 | 12
56 | 7 | 9023
6 | 7 | 12
22 | 7 | 332
16 | 7 | 45
23 | 7 | 341
37 | 7 | 489
16 | 7 | 45
38 | 7 | 499

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VUELO AEROGENERADORES
	CIMENTACIÓN
	PLATAFORMAS
	PLATAFORMAS TEMPORALES
	VIALES
	VIALES TEMPORALES
	LIBRE OBSTACULOS
	SERVIDUMBRE DE ZANJA
	ZANJA TEMPORAL

LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35 | 3 | 107

NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
NÚMERO DE PARCELA
NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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 GRISEL

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3424121-3303-050

Nº HOJAS: 3 de 3

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

T.M. GRISEL

T.M. TARAZONA

T.M. VERA DE MONCAYO

T.M. TRASMOZ

1

2

SET LANZAS AGUDAS

APOYO 1 PAS

APOYO 12

APOYO 11

APOYO 10

APOYO 9

APOYO 8

APOYO 7

APOYO 6

APOYO 5

APOYO 4

APOYO 3

APOYO 2

APOYO 2N

APOYO 1N

APOYO 1

SET

BESS

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	DIC. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

FORMATO: A2

AUTOR: inproin INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO

EL TÉCNICO DE LA EMPRESA
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
Colegiado n.º 1.937

TÍTULO: LAAT CATASTRO GRISEL

ESCALA: 1:10.000

PLANO Nº: 3424121-3303-051

Nº HOJAS: 0 de 2

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiaragon.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

APOYO 1
APOYO 1N
APOYO 2N
APOYO 2
APOYO 3
APOYO 4
APOYO 5
BESS
SET

POL. 007 T.M. GRISEL
T.M. GRISEL

T.M. TRASMOZ
POL. 002 T.M. TRASMOZ

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TRAZA AÉREA
	VUELO: OCUPACIÓN PERMANENTE
	VUELO: ZONA NO EDIFICABILIDAD
	CIMENTACIÓN

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

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	DIC. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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: LAAT CATASTRO GRISEL

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3424121-3303-051

Nº HOJAS: 1 de 2

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

T.M. TARAZONA

SET LANZAS AGUDAS

APOYO 1 PAS

APOYO 12

APOYO 11

APOYO 10

APOYO 9

APOYO 8

APOYO 7

APOYO 6

APOYO 5

POL. 007 T.M. GRISEL

T.M. GRISEL

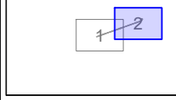
T.M. TARAZONA

POL. 026 T.M. TARAZONA

T.M. VERA DE MONCAYO

POL. 003 T.M. VERA DE MONCAYO

DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TRAZA AÉREA
	VUELO: OCUPACIÓN PERMANENTE
	VUELO: ZONA NO EDIFICABILIDAD
	CIMENTACIÓN

LEYENDA DE PARCELAS

RÚSTICA

35
3 | 107

NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA
NÚMERO DE PARCELA
NÚMERO DE POLÍGONO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
	LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL
	LÍMITE PARCELA CATASTRAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	DIC. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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: LAAT CATASTRO GRISEL

ESCALA: 1:5.000

PLANO Nº: 3424121-3303-051

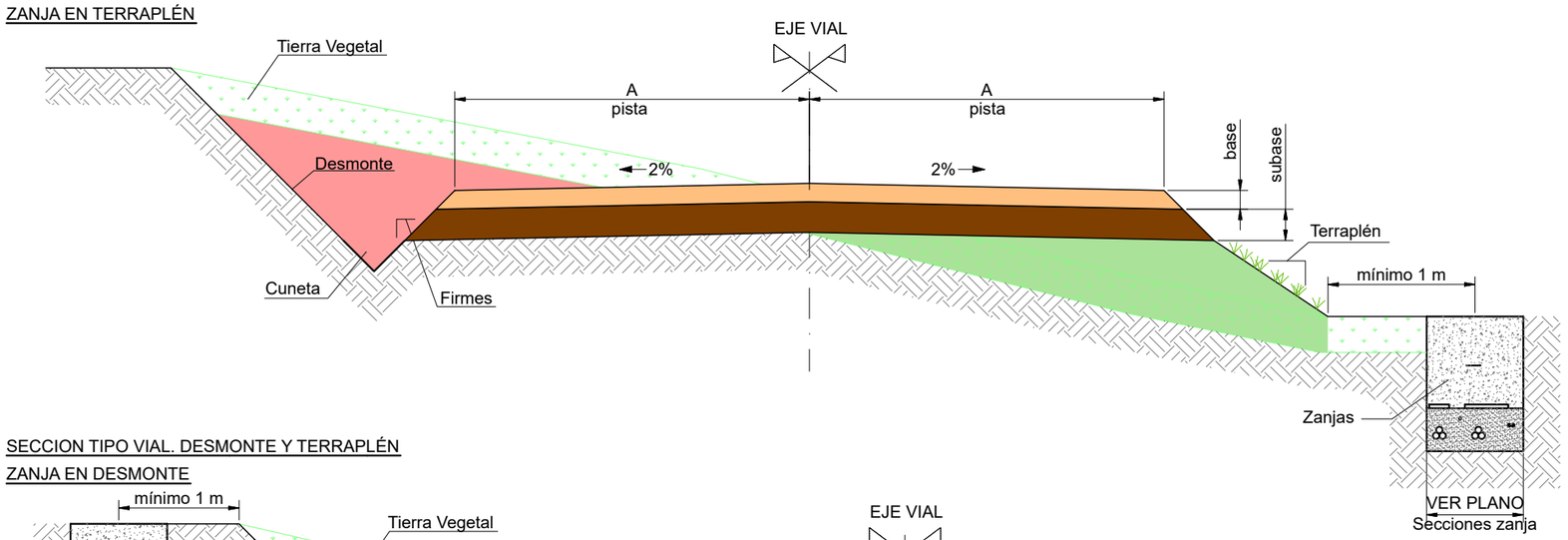
Nº HOJAS: 2 de 2

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

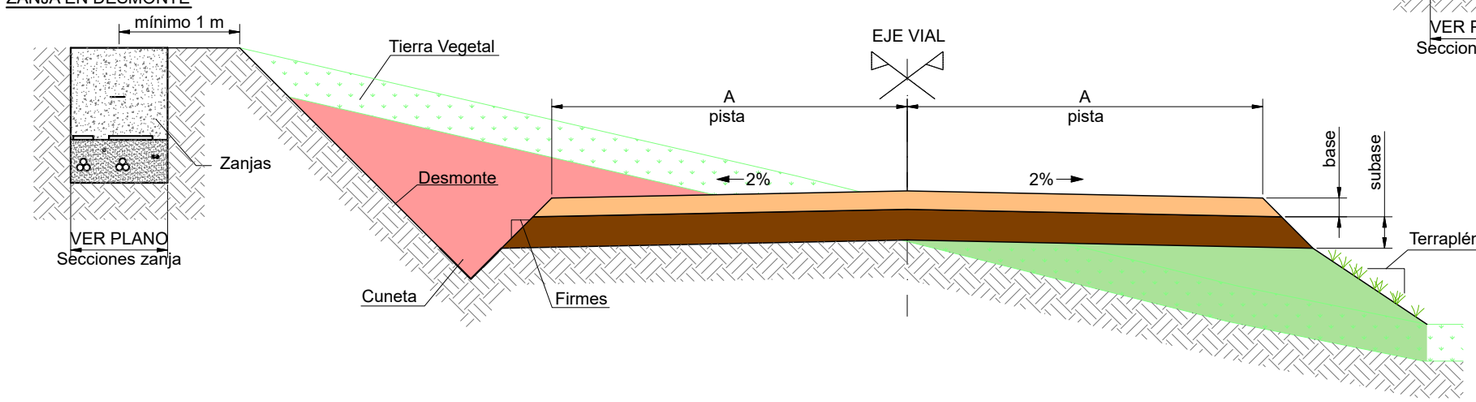
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

ZANJA EN TERRAPLÉN



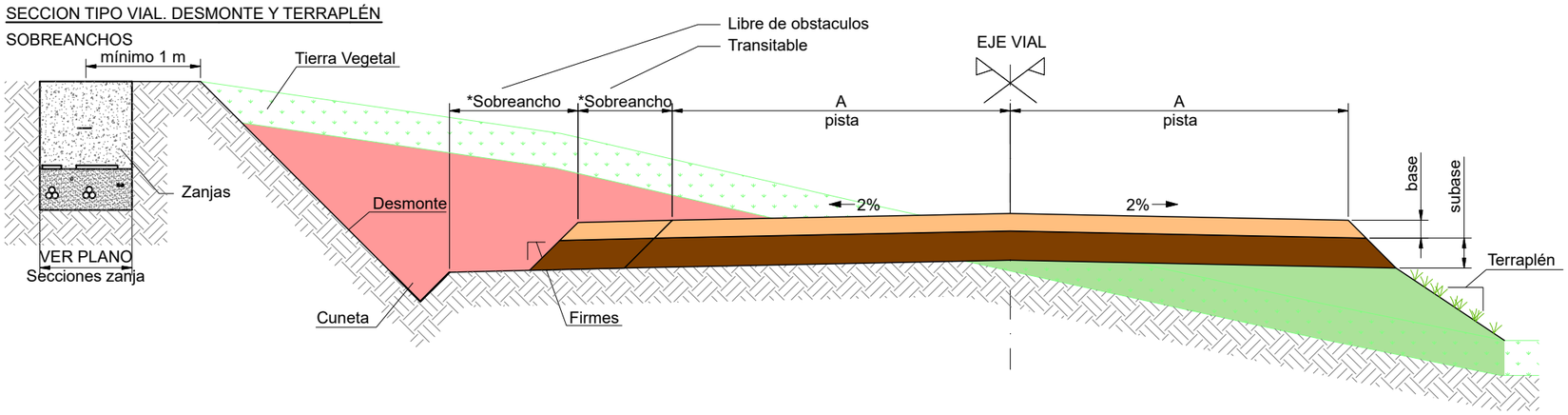
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

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 pavimentos

- Grado de compactación de subrasante 95% del Proctor Modificado
- Grado de compactación de la base y subbase 98% del Proctor Modificado

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: SG170 6600_20230413_Viales y plataformas_D3120697_004.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.

Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
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	2xA
GRISEL	6,00 m
EJE PMM	4,00 m

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA VEGETAL

ZONA	TIERRA VEGETAL
GRISEL	0,20 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
GRISEL	3 / 2	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE CUNETA

ZONA	CUNETA
GRISEL	1,00 m H / 0,50 m V

ESPESORES DE FIRMES

ZONA	BASE	SUBBASE
GRISEL	0,15 m	0,15 m

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BASE
	SUBBASE
	HORMIGÓN HF 4,0
	ASFALTADO
	TERRAPLÉN
	DESMONTE
	TIERRA VEGETAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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 CAMINOS

ESCALA: 1:50

PLANO Nº: 3424121-3303-114

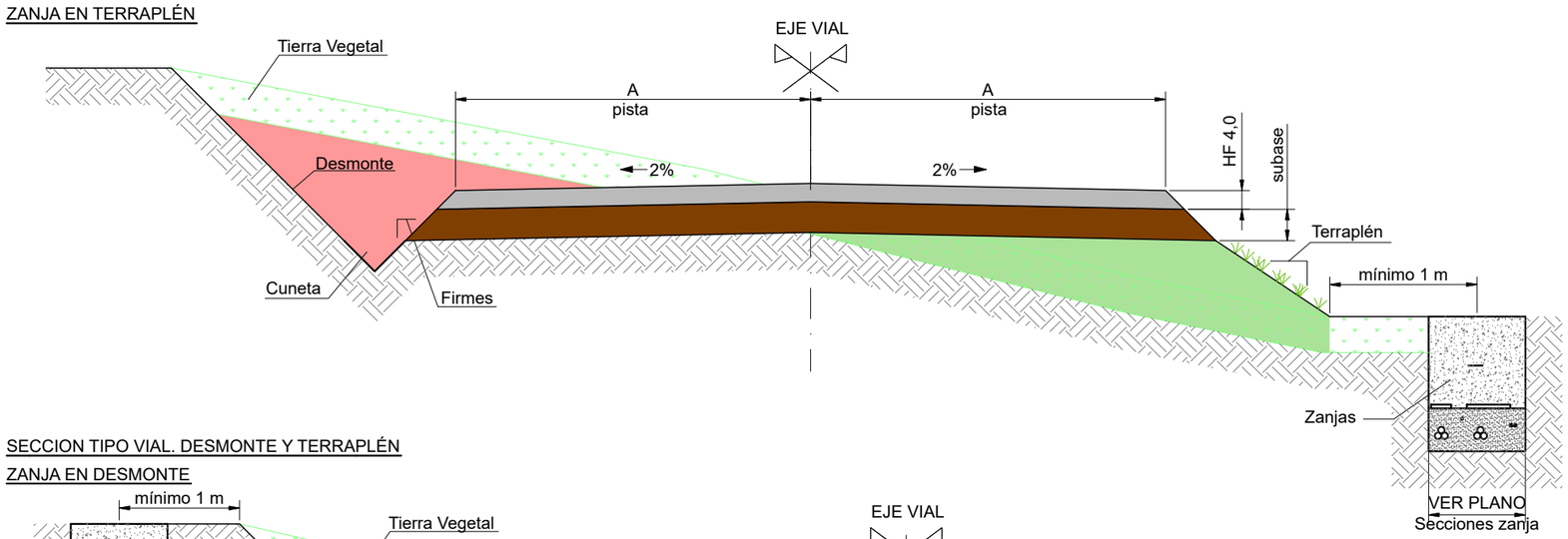
Nº HOJAS: 1 de 3

REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

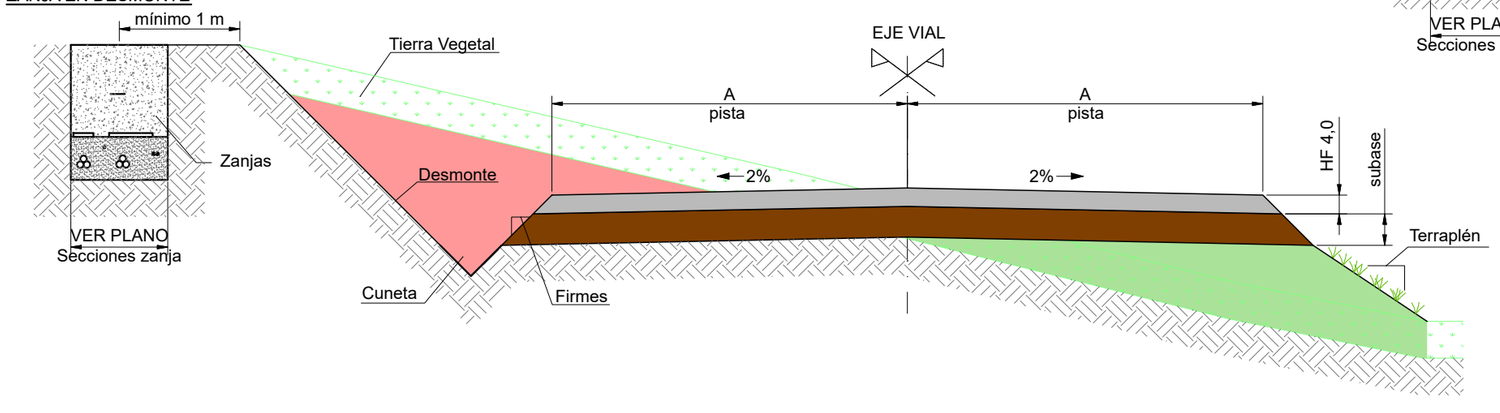
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

ZANJA EN TERRAPLÉN



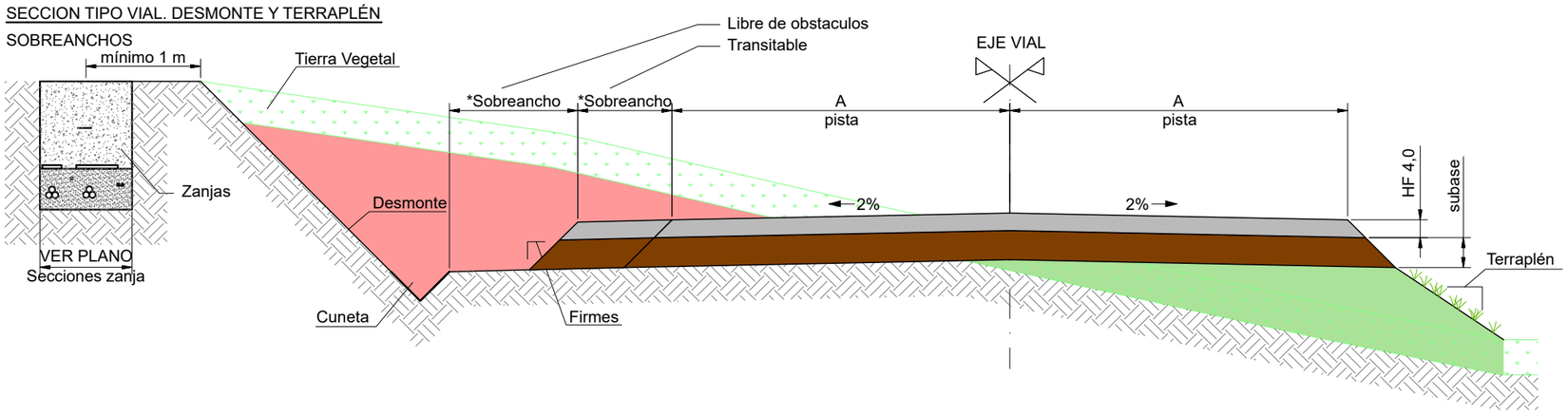
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN

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

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: SG170 6600_20230413_Viales y plataformas_D3120697_004.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.

Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
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	PK	2xA
EJE TRONCAL	DE PK 0+659.97 A PK 0+735	6,00 m

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA VEGETAL

ZONA	TIERRA VEGETAL
EJE TRONCAL	0,20 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
EJE TRONCAL	3 / 2	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE CUNETA

ZONA	CUNETA
EJE TRONCAL	1,00 m H / 0,50 m V

ESPESORES DE FIRMES

ZONA	BASE	SUBBASE
EJE TRONCAL	0,20 m	0,20 m

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BASE
	SUBBASE
	HORMIGÓN HF 4,0
	ASFALTADO
	TERRAPLÉN
	DESMONTE
	TIERRA VEGETAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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 CAMINOS HORMIGONADOS

ESCALA: 1:50

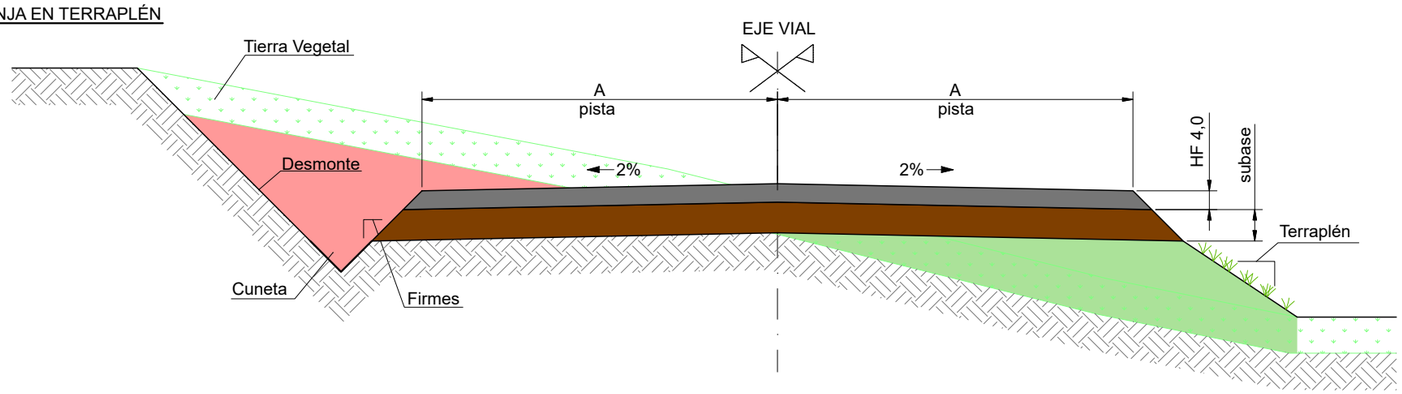
PLANO Nº: 3424121-3303-114

Nº HOJAS: 2 de 3

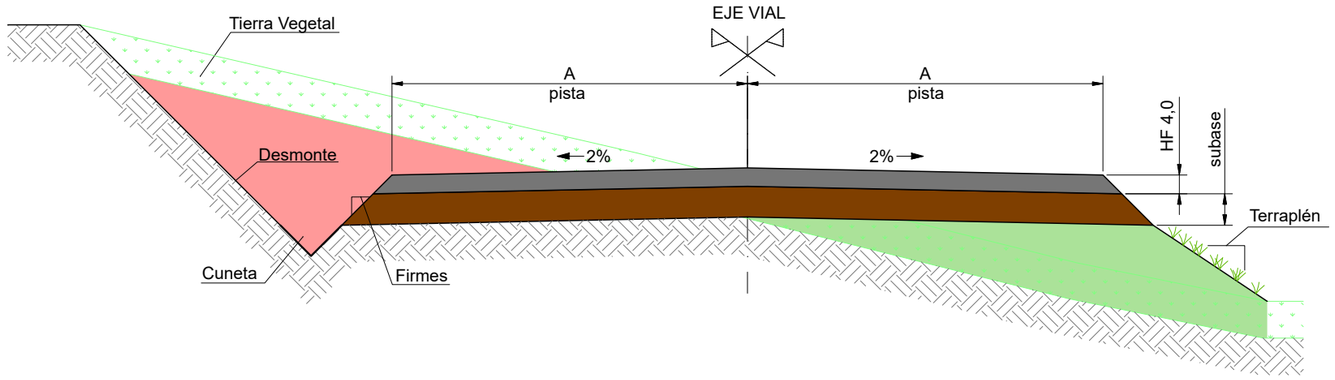
REVISIÓN: A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

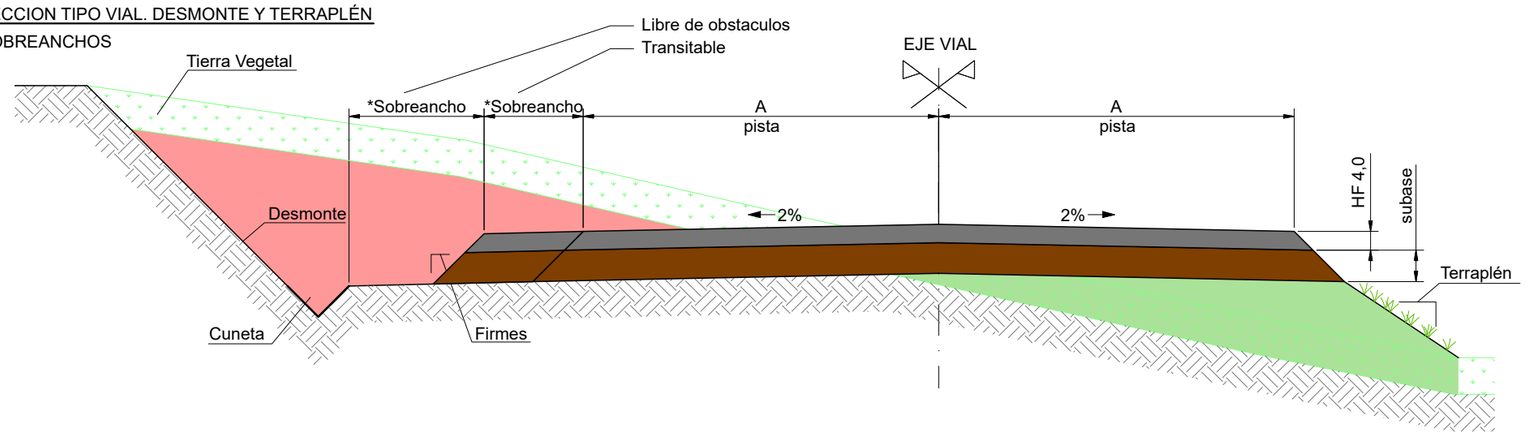
SECCION TIPO VIAL. DESMONTE Y TERRAPLÉN
ZANJA EN TERRAPLÉN



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

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: SG170 6600_20230413_Viales y plataformas_D3120697_004.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.

Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
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	2xA
EJE ACCESO	6,00 m

CARACTERÍSTICAS DE LA TIERRA VEGETAL

ZONA	TIERRA VEGETAL
EJE ACCESO	0,20 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
EJE ACCESO	3 / 2	3 / 2	1 / 1

CARACTERÍSTICAS DE CUNETA

ZONA	CUNETA
EJE ACCESO	1,00 m H / 0,50 m V

ESPESORES DE FIRMES

ZONA	BASE	SUBBASE
EJE ACCESO	0,05 m	0,25 m

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BASE
	SUBBASE
	HORMIGÓN HF 4,0
	ASFALTADO
	TERRAPLÉN
	DESMONTE
	TIERRA VEGETAL

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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 CAMINOS ASFALTADOS

ESCALA: 1:50

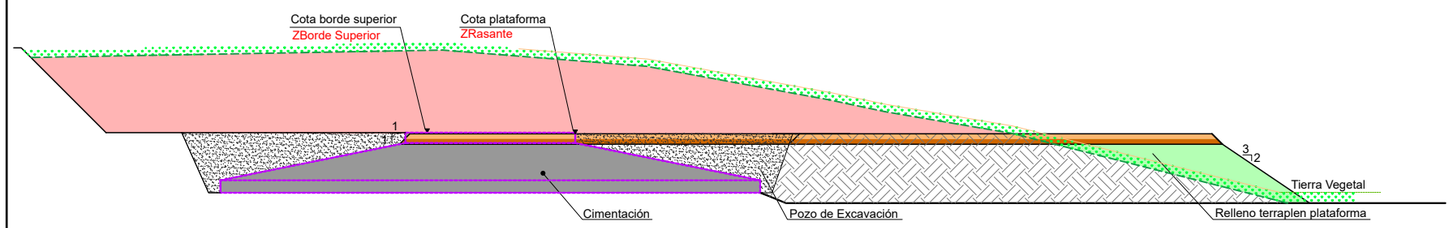
PLANO Nº: 3424121-3303-114

Nº HOJAS: 3 de 3

REVISIÓN: A

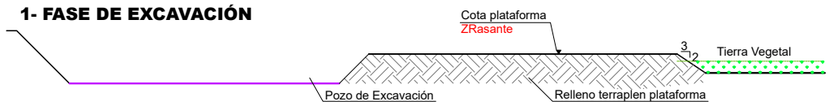
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG0667/24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

SECCION A-A: PLATAFORMA DE MONTAJE



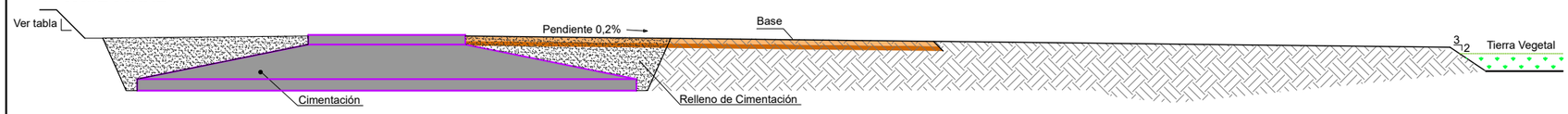
SECCION B-B: PLATAFORMA DE MONTAJE

1- FASE DE EXCAVACIÓN

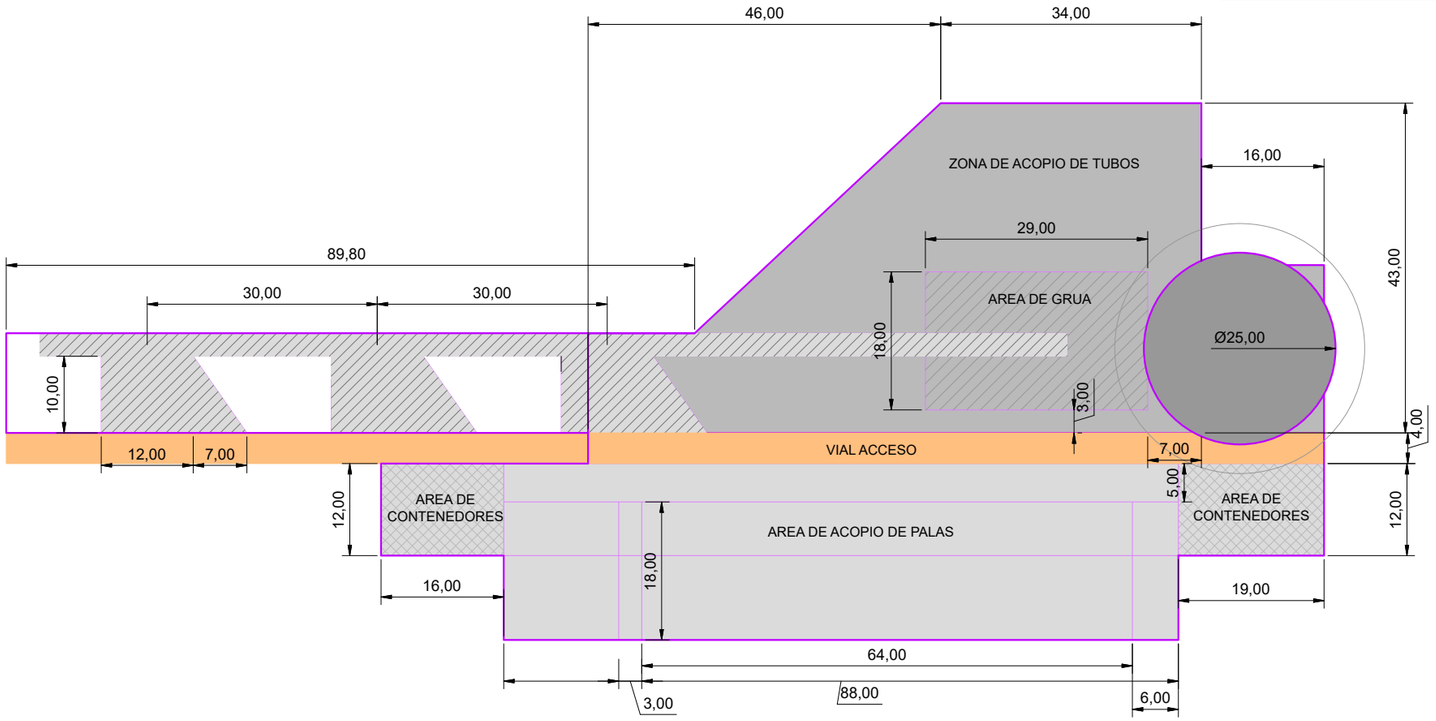


2 - FASE DE CIMENTACIÓN

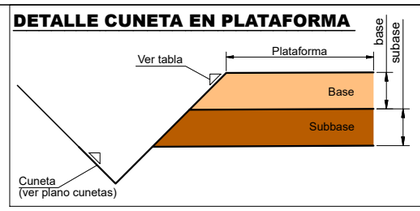
3- FASE FINAL



PLANTA PLATAFORMA DE MONTAJE



DETALLE CUNETA EN PLATAFORMA



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 pedraplen

- 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: SG170 6600_20230413_Viales y plataformas_D3120697_004.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.

CARACTERÍSTICAS TIERRA VEGETAL

ZONA	ESPESOR TIERRA VEGETAL
GRISEL	0,20 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
GRISEL	3 / 2	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	15 cm	15 cm	00 cm
FIRME SUBBASE CBR 60	15 cm	15 cm	00 cm

*Se deberan calcular los firmes cuando se disponga de estudio de geotecnico.

COTAS RASANTE PLATAFORMA

COTAS		
AERO	RASANTE (m)	SOBREELEV. (m)
GRISEL-01	783.8	0.0
GRISEL-02	792.2	0.0
GRISEL-03	805.7	0.0

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CIMENTACIÓN
	AREAS DE MANIOBRA
	AREAS DE CELOSÍA
	AREAS DE PALAS
	AREAS DE CONTENEDORES
	VIALES INTERCONEXIÓN TURBINAS

Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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 SG170 6,6 MW 115 mHH

ESCALA: S/E

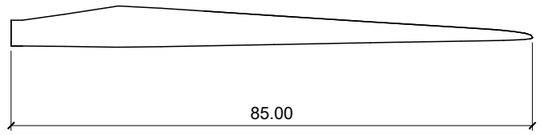
PLANO Nº: 3424121-3303-115

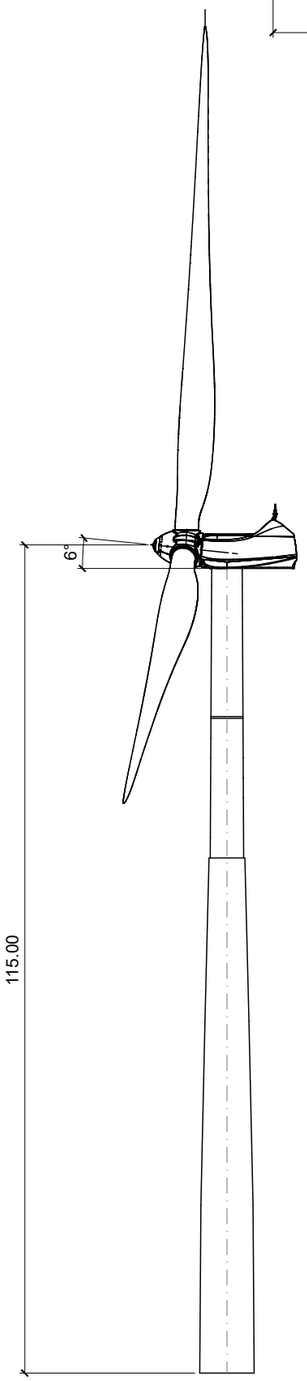
Nº HOJAS: 1 de 1

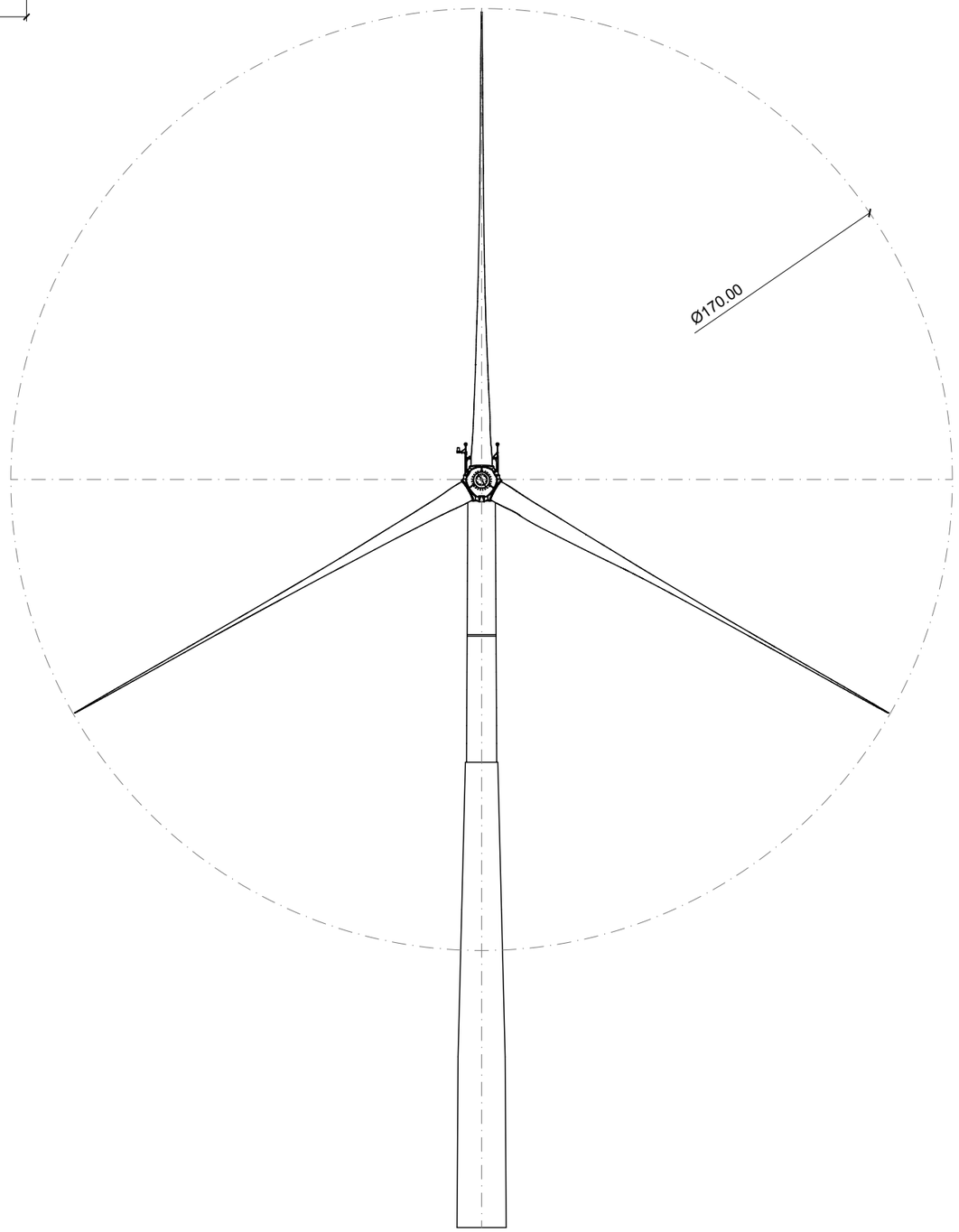
REVISIÓN: A

AEROGENERADOR SG170
DIAMETRO DEL ROTOR = 170m
LONGITUD DE PALA = 85m

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO



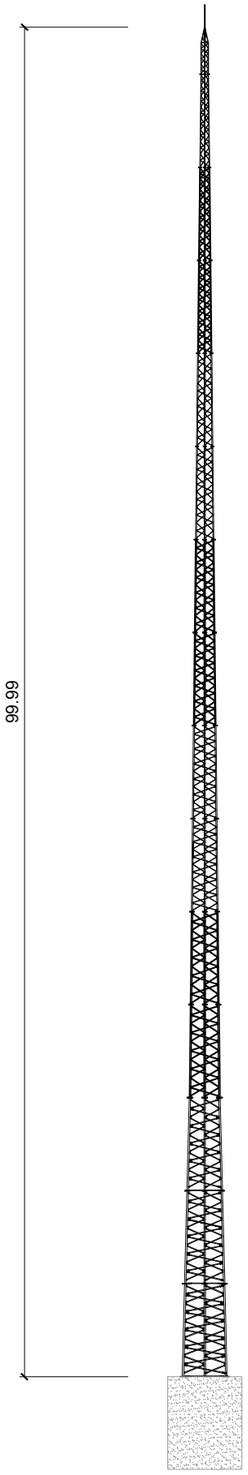


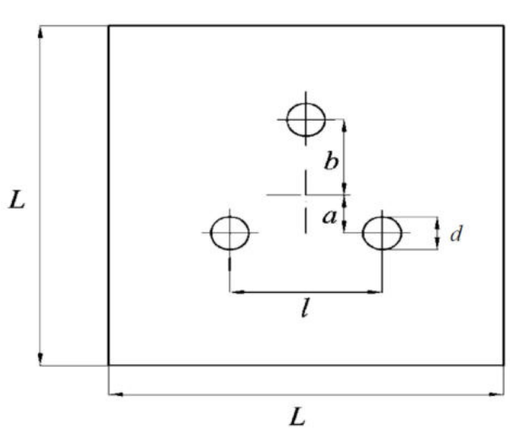


						REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL	CLIENTE	PROYECTO	FORMATO
							RWE	PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)	A3
							AUTOR	TÍTULO	ESCALA
							inproin INGENIERIA Y PROYECTOS	ALZADO TURBINA	1:50
							FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	PLANO Nº 3424121-3303-461	Nº HOJAS 1 de 1 / REVISIÓN A
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN				
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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

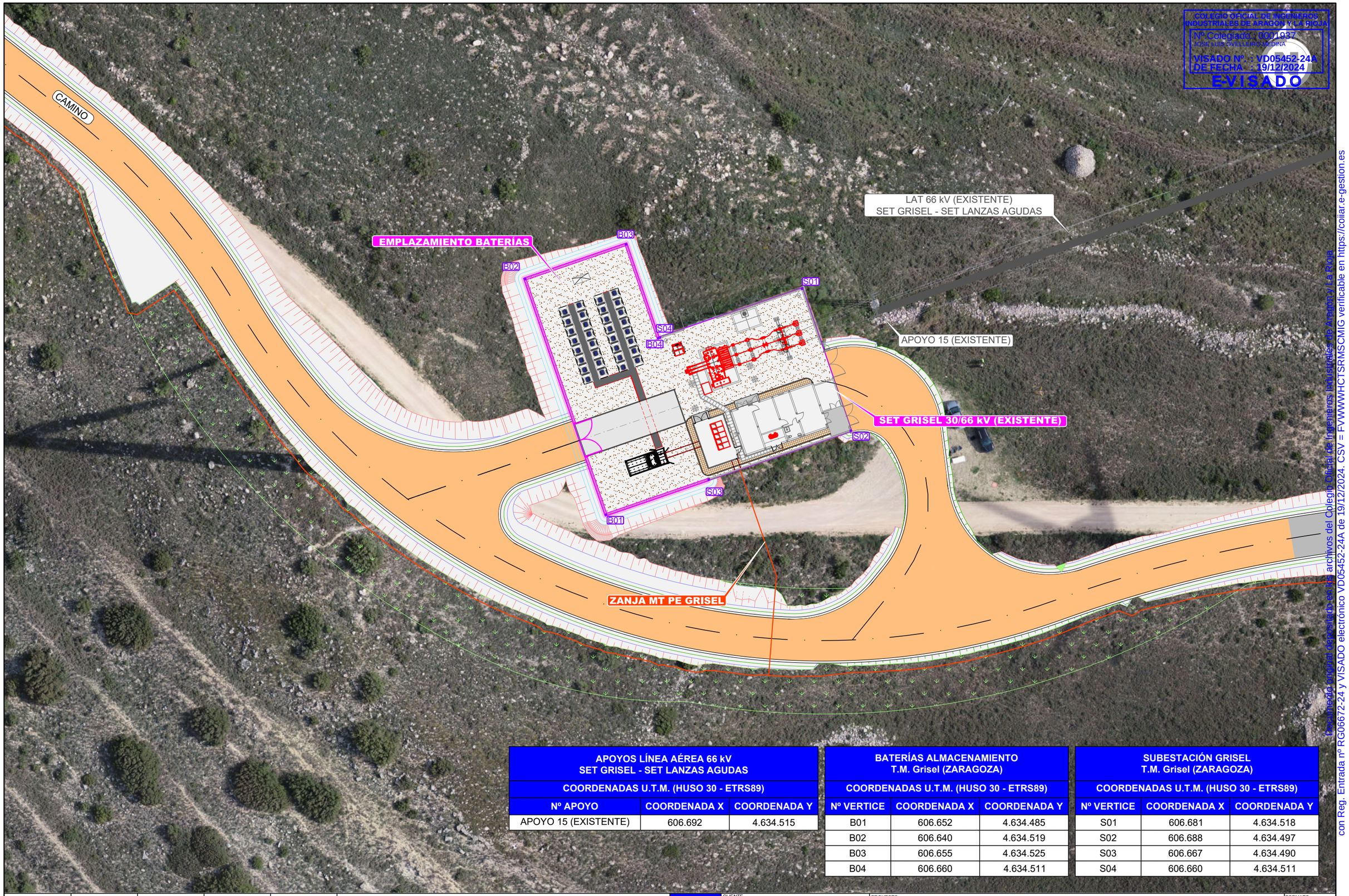
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO





						REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL	CLIENTE	PROYECTO		FORMATO
							RWE	PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)		A3
								AUTOR	TÍTULO	ESCALA
								inproin INGENIERIA Y PROYECTOS — FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA Colegiado n.º 1.937	ALZADO TORRE MEDICION S/E	1:50
									PLANO Nº	Nº HOJAS / REVISIÓN
									3424121-3303-462	1 de 1 / A
A	NOV. 2024	R.P.A.	F.R.F.	J.L.O.	PRIMERA EMISIÓN					
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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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 : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

APOYOS LÍNEA AÉREA 66 kV
SET GRISEL - SET LANZAS AGUDAS

COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)

Nº APOYO	COORDENADA X	COORDENADA Y
APOYO 15 (EXISTENTE)	606.692	4.634.515

BATERÍAS ALMACENAMIENTO
T.M. Grisel (ZARAGOZA)

COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)

Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
B01	606.652	4.634.485
B02	606.640	4.634.519
B03	606.655	4.634.525
B04	606.660	4.634.511

SUBESTACIÓN GRISEL
T.M. Grisel (ZARAGOZA)

COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89)

Nº VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
S01	606.681	4.634.518
S02	606.688	4.634.497
S03	606.667	4.634.490
S04	606.660	4.634.511

REVISIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
A	NOV. 2024	G.F.P.	J.R.A.	J.L.O	PRIMERA EMISIÓN

REPOTENCIACIÓN P.E. LA CIESMA DE GRISEL

CLIENTE: RWE

PROYECTO: PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DEL PARQUE EÓLICO LA CIESMA DE GRISEL E HIBRIDACIÓN CON ALMACENAMIENTO. TÉRMINO MUNICIPAL DE GRISEL (ZARAGOZA)

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 SUBESTACIÓN GRISEL 30/66 kV Y BESS

ESCALA: 1:500

PLANO Nº: 3424121-3303-630

Nº HOJAS: 1 de 1

REVISIÓN: A

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0001937
JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
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 RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 01 DESMANTELAMIENTO PARQUE

SUBCAPÍTULO 01.01 CIMENTACIONES DE AEROGENERADORES

APARTADO 01.01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

01.01.01.01 **m3** **EXCAVACIÓN CIMENTACIONES**

Excavación para cimentación cuadrada existente de aerogenerador NM750/48 en terreno compacto existente hasta hasta 1 m de profundidad. Incluso retirada a vertedero autorizado.

	22	10,50	10,50	1,00	2.425,50		
						2.425,50	5,30	12.855,15

01.01.01.02 **m3** **RELLENO**

Relleno localizado con material procedente de la excavación o externo, extendido, compactación por medios mecánicos con tongada de 30 cm de espesor máximo, hasta alcanzar el 98% de la densidad específica del P.M. Incluyendo humectación del terreno si fuera preciso. Trabajos realizados para la cimentación del aero NM750/48

	22	10,50	10,50	1,00	2.425,50		
						2.425,50	8,60	20.859,30

TOTAL APARTADO 01.01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS .. 33.714,45

APARTADO 01.01.02 DEMOLICIONES

01.01.02.01 **Ud** **Corte de virola**

Corte de cabeza de virola de cimentación de aerogenerador existente. Enrasado con cota de plataforma. Totalmente terminado

	22				22,00		
						22,00	800,00	17.600,00

01.01.02.02 **m3** **Demolición cimentación**

Demolición de cimentación de aerogenerador NM750/48 formada por hormigón HA35 y acero B500S hasta 1m de profundidad. Completamente terminado.

	22	3,60	3,60	1,00	285,12		
						285,12	52,00	14.826,24

TOTAL APARTADO 01.01.02 DEMOLICIONES 32.426,24

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 CIMENTACIONES DE 66.140,69

SUBCAPÍTULO 01.02 DESMONTAJE AEROGENERADORES

01.02.01 **Ud** **Desmontaje Aerogenerador**

Desmontaje eléctrico y mecánico de aerogenerador Taim-Nordtank NM750/48 de 750 kW, 48 metros de rotor y 45 m de altura de buje, totalmente instalado.

	22				22,00		
						22,00	80.000,00	1.760.000,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 DESMONTAJE 1.760.000,00

SUBCAPÍTULO 01.03 VIALES Y PLATAFORMAS DE MONTAJE

01.03.01 **m2** **Escarificado**

Escarificado con retroexcavadora

VIALES	22	25,00	5,00		2.750,00		
PLATAFORMAS	22	15,00	15,00		4.950,00		
						7.700,00	0,95	7.315,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 VIALES Y PLATAFORMAS DE. 7.315,00

SUBCAPÍTULO 01.04 RED DE MEDIA TENSIÓN

01.04.01 **m2** **Desbroce de Tierra Vegetal**

Desbroce de tierra vegetal (20 cm) y almacenamiento en montículos (<2 m) en tramos que interfieran con la implantación de la repotenciación.

	22	100,00	1,00		2.200,00		

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2.200,00	2,50	5.500,00
01.04.02	**m Excavación de zanja**								
	Excavación de zanja de la red de media tensión que interfiera con la implantación de la repotenciación.	22	100,00			2.200,00			
							2.200,00	1,30	2.860,00
01.04.03	**m Retirada de cableado**								
	Retirada de cableado por longitud de tramo.	22	100,00			2.200,00			
							2.200,00	1,14	2.508,00
01.04.04	**m3 Relleno de zanja**								
	Relleno de la zanja abierta con tierra de relleno.	22	100,00	1,00	1,00	2.200,00			
							2.200,00	2,50	5.500,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 RED DE MEDIA TENSIÓN								**16.368,00**
	SUBCAPÍTULO 01.05 RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN								
01.05.01	**m3 Restitución de tierra vegetal**								
	Extendido de capa de tierra vegetal de espesor 30 cm en zonas escarificadas y restituidas.	1	10.000,00	0,30		3.000,00			
							3.000,00	4,50	13.500,00
01.05.02	**m2 Plantación**								
	Plantación de especies vegetales leñosas.	1	10.000,00			10.000,00			
							10.000,00	2,61	26.100,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 RESTAURACIÓN Y								**39.600,00**
	TOTAL CAPÍTULO 01 DESMANTELAMIENTO PARQUE								**1.889.423,69**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 02 PARQUE EÓLICO GRISEL

SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA CIVIL

APARTADO 02.01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

02.01.01.02 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 20 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	74.693,62		74.693,62		
PLATAFORMAS	1	22.687,05		22.687,05		
BESS	1	889,11		889,11		
CAMPAS	1	36.648,00		36.648,00		
					134.917,78	2,48	334.596,09

02.01.01.03 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	33.522,50		33.522,50		
PLATAFORMAS	1	22.277,36		22.277,36		
BESS	1	717,43		717,43		
CAMPAS	1	5.446,21		5.446,21		
					61.963,50	3,32	205.718,82

02.01.01.07 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	19.198,90		19.198,90		
PLATAFORMAS	1	19.097,72		19.097,72		
BESS	1	4,40		4,40		
CAMPAS	1	27.561,22		27.561,22		
					65.862,24	1,66	109.331,32

TOTAL APARTADO 02.01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS .. 649.646,23

APARTADO 02.01.02 FIRMES

02.01.02.01 m3 CAPA BASE-RODADURA MACHAQUEO

Zahorra artificial o Material Granular (e=15 cm), huso ZA(40)/ZA(25) puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 15/20 cm de espesor, medido sobre perfil. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo

VIALES	1	8.085,50		8.085,50		
PLATAFORMAS	1	2.671,43		2.671,43		
BESS	1	89,26		89,26		
CAMPAS	1	4.817,21		4.817,21		
					15.663,40	21,64	338.955,98

02.01.02.02 m3 CAPA SUBBASE

Material granular en subbase (e=15 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	VIALES	1	4.291,00			4.291,00			
	PLATAFORMAS	1	2.699,53			2.699,53			
	BESS	1	90,92			90,92			
	CAMPAS								
							7.081,45	19,02	134.689,18
02.01.02.03	**m3 HORMIGÓN HP-40 EN PAVIMENTOS ANCHURA 4-8 m**								
	Pavimento de hormigón HP-40 de resistencia característica a flexotracción, de entre 4 y 8 m de anchura en espesores de 20 cm, ejecutado según PG-3 Orden FOM/2523/2014, incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas. Componentes de hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	VIALES	1	94,70			94,70			
	PLATAFORMAS								
	BESS								
	CAMPAS								
							94,70	79,04	7.485,09
02.01.02.04	**m3 TERRAPLÉN DE CORONACIÓN CON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMOS**								
	Terraplén de coronación con suelo seleccionado de préstamos (según Pliego PG-3), extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, 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.								
	VIALES	1	47,40			47,40			
	PLATAFORMAS								
	BESS								
	CAMPAS								
							47,40	7,54	357,40
02.01.02.05	**m2 CALZADA FLEXIBLE T42 EXPLANADA E2 ZAHORRA ARTIFICIAL 25 cm + M.**								
	Firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por 25 cm de zahorra artificial, riego de imprimación y extendido de árido de cobertura, 5 cm de mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura discontinua de 5 cm. Sección tipo 4221 de la Orden FOM/3640/2003. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	VIALES	1	15.191,61			15.191,61			
	PLATAFORMAS								
	BESS								
	CAMPAS								
							15.191,61	12,49	189.743,21
	TOTAL APARTADO 02.01.02 FIRMES								**671.230,86**
	APARTADO 02.01.03 DRENAJES								
02.01.03.01	**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.								
	VIALES	3	10,00			30,00			
							30,00	250,00	7.500,00
02.01.03.02	**m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO 3,0x2,0 m**								
	Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x1,5 m, incluido suministro, montaje, relleno granular en solera, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14844:2007+A2:2012 y conforme a Orden FOM/298/2016-Norma 5.2-IC Drenaje superficial y al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).								
	VIALES	2	8,00			16,00			
							16,00	1.234,00	19.744,00
02.01.03.12	**u EMBOCADURA PARA MARCO H=1500 mm**								
	Embocadura para marco H=1500 mm, formada por imposta de 0,50x0,20 m, aletas de h=2,10 m y espesor 0,40 m, con talud 2/1, cimientos de 0,60x0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.								
	VIALES	4				4,00			
							4,00	1.842,33	7.369,32
	TOTAL APARTADO 02.01.03 DRENAJES								**34.613,32**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

APARTADO 02.01.04 ZANJAS

02.01.04.01 **ml** **Zanjas para Media Tensión 1 Circuito**

Apertura de zanja para el tendido de LSMT de 1,25 m de profundidad, 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. Las zanjas deberán ejecutarse completamente dentro de las parcelas firmadas

		1	3.041,00		3.041,00	
					3.041,00	16,44	49.994,04

02.01.04.02 **ml** **Zanjas para Media Tensión 2 Circuitos**

Apertura de zanja para el tendido de LSMT de 1,25 m de profundidad, con anchura 0,9 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. Las zanjas deberán ejecutarse completamente dentro de las parcelas firmadas

		1	54,00		54,00	
					54,00	24,27	1.310,58

02.01.04.03 **ml** **Zanjas para Baja Tensión a TM**

Apertura de zanja para el tendido de LSBT de 1,25 m de profundidad, con anchura 0,45 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. Las zanjas deberán ejecutarse completamente dentro de las parcelas firmadas

		1	424,00		424,00	
					424,00	16,73	7.093,52

TOTAL APARTADO 02.01.04 ZANJAS **58.398,14**

APARTADO 02.01.05 ENSAYOS

02.01.05.01 **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.

VIALES	1	74.693,62		0,55	1/134917,77	
PLATAFORMAS	1	22.687,05		0,17	1/134917,77	
BESS	1	889,11		0,01	1/134917,77	
CAMPAS	1	36.648,00		0,27	1/134917,77	
					1,00	2.500,00	2.500,00

TOTAL APARTADO 02.01.05 ENSAYOS **2.500,00**

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA CIVIL **1.416.388,55**

SUBCAPÍTULO 02.02 CIMENTACIONES

02.02.01 **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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	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.	3	1.997,35			5.992,05			
							5.992,05	3,13	18.755,12
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.	3	1.318,54			3.955,62			
							3.955,62	7,74	30.616,50
02.02.04	**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.	3	49,09			147,27			
							147,27	71,64	10.550,42
02.02.05	**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.	3	657,58			1.972,74			
							1.972,74	107,06	211.201,54
02.02.06	**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.	3	21,23			63,69			
							63,69	122,18	7.781,64
02.02.07	**m2 ENCOFRADO CIMENTACION**								
	Encofrado en cimentaciónn, incluso clavazón y desencofrado. Terminado.	3	36,83			110,49			
							110,49	15,47	1.709,28
02.02.08	**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.	3	86.643,49			259.930,47			
							259.930,47	1,75	454.878,32
02.02.09	**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.	3				3,00			
							3,00	3.000,00	9.000,00
02.02.10	**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.								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		3				3,00			
							3,00	550,00	1.650,00
02.02.11	ud GROUT								
	Suministro y aplicación de Grout BASF Masterflow 9200, DENSIT Ducorit S5 o PAGEL V1/30HF con consistencia fluida. Según especificaciones del Tecnologo	3				3,00			
							3,00	5.000,00	15.000,00
02.02.12	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.	3				3,00			
							3,00	400,00	1.200,00
02.02.13	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 SUBCAPÍTULO 02.02 CIMENTACIONES								**767.342,82**
	SUBCAPÍTULO 02.03 OBRA ELECTRICA								
	APARTADO 02.03.01 CABLES								
02.03.01.01	ml CABLE UNIPOLAR RHZ1 150 mm2 18/30 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, RHZ1, 18/30 kV, 150 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	2.710,00			8.130,00			
							8.130,00	9,59	77.966,70
02.03.01.05	ml CABLE UNIPOLAR RHZ1 400 mm2 18/30 kV								
	Suministro y puesta en obra de cable aislado de aluminio, unipolar, RHZ1, 18/30 kV, 400 mm2 Al, incluido parte proporcional de empalmes e introducción en aerogeneradores y centro de control.	3	785,00			2.355,00			
							2.355,00	12,26	28.872,30
02.03.01.15	ml CABLE COBRE								
	Suministro y puesta en obra de cable de Cobre desnudo, 50 mm2.	1	3.695,00			3.695,00			
							3.695,00	6,15	22.724,25
02.03.01.16	ml CABLE TORRE MEDICION								
	Suministro y puesta en obra cable aislado de cobre 0,6/1 kV, de sección 4x10 mm2	1	425,00			425,00			
							425,00	6,33	2.690,25
02.03.01.17	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
02.03.01.18	ud TERMINAL > 400 mm2								
	Suministro y montaje de terminal enchufable de conexión atornillable, montaje interior, para cable seco 18/30 kV mayor de 400 mm2 en Al.	6				6,00			
							6,00	375,00	2.250,00
	TOTAL APARTADO 02.03.01 CABLES								**137.203,50**
	APARTADO 02.03.02 FIBRA								
02.03.02.01	ml FIBRA OPTICA DE 12 FIBRAS								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	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	3.495,00			3.495,00			
							3.495,00	5,65	19.746,75
02.03.02.02	**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.								
		5				5,00			
							5,00	550,00	2.750,00
	TOTAL APARTADO 02.03.02 FIBRA								**22.496,75**
	APARTADO 02.03.03 CELDAS								
02.03.03.02	**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
02.03.03.03	**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)								
		2				2,00			
							2,00	4.785,00	9.570,00
	TOTAL APARTADO 02.03.03 CELDAS								**14.930,00**
	APARTADO 02.03.04 ENSAYOS MT								
02.03.04.01	**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
02.03.04.02	**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
02.03.04.03	**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
02.03.04.04	**ud ENSAYOS FIBRA**								
	Ensayos de reflectometría y continuidad, incluyendo emisión de certificado								
		1				1,00			
							1,00	1.250,00	1.250,00
	TOTAL APARTADO 02.03.04 ENSAYOS MT								**7.250,00**
	APARTADO 02.03.05 PUESTA A TIERRA								
02.03.05.01	**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.								
							3,00	950,00	2.850,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL APARTADO 02.03.05 PUESTA A TIERRA								**2.850,00**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 OBRA ELECTRICA								**184.730,25**
	SUBCAPÍTULO 02.04 AEROGENERADOR								
02.04.01	**ud Aerogenerador**								
	Aerogenerador SG170 de 6,6 MW y 115 metros de Altura de Buje. Totalmente								
		3				3,00			
							3,00	5.412.000,00	16.236.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 AEROGENERADOR								**16.236.000,00**
	SUBCAPÍTULO 02.05 SEGURIDAD Y SALUD								
02.05.01	**PA SEGURIDAD Y SALUD**								
	Partida Alzada para Seguridad y Salud en las obras de Construcción del Parque Eólico.								
		1				1,00			
							1,00	57.085,87	57.085,87
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 SEGURIDAD Y SALUD								**57.085,87**
	SUBCAPÍTULO 02.06 GESTION DE RESIDUOS								
02.06.01	**PA Gestión de Residuos**								
	Partida Alzada para Gestión de Residuos durante la construcción del Parque eólico.								
	Merindad de Ubierna	0,2				0,20			
							0,20	455.092,28	91.018,46
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 GESTION DE RESIDUOS								**91.018,46**
	TOTAL CAPÍTULO 02 PARQUE EÓLICO GRISEL								**18.752.565,95**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 03 ADECUACION SUBESTACIÓN GRISEL 30/66 kV

SUBCAPÍTULO 03.01 OBRA CIVIL

03.01.01 **Ud** **CASETA DE CELDAS**

Caseta prefabricada para alojamiento de celdas de media tensión correspondientes al sistema de hibridación, incluye servicios de iluminación y fuerza dentro de la caseta.

	1,00	18.039,22	18.039,22

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 OBRA CIVIL 18.039,22

SUBCAPÍTULO 03.02 APARAMENTAS Y EMBARRADOS

APARTADO 03.02.01 TRANSFORMADORES

03.02.01.01 **Ud** **TRANSFORMADOR DE POTENCIA 66/30 kV 22 MVA**

Suministro, transporte, descarga, montaje y pruebas de transformador de potencia 66/30 kV, de tipo trifásico acorazado y todas las actuaciones para una correcta instalación y totalmente en marcha, con las siguientes características principales:
Nº de unidades..... 1
Tipo..... .....sumergido en aceite
Instalación.....Intemperie
Número de fases.....3
Frecuencia nominal.....50 Hz
Potencias asignadas:.....18/22 MVA
Modo de refrigeración.....ONAN/ONAF
Conexión.....YNd11
Clase de aislamiento.....A
Normas constructivas y ensayo UNE 20-100, IEC 60076, UNE 207005

	1,00	325.180,17	325.180,17

03.02.01.02 **Ud** **TRANSFORMADOR DE SSAA**

Suministro, transporte, montaje y pruebas de transformador de sevicios auxiliares 30/0,4 kV 50 kVA, incluyendo todos los elementos necesarios para una correcta instalación y totalmente en marcha.

	1,00	15.190,55	15.190,55

TOTAL APARTADO 03.02.01 TRANSFORMADORES 340.370,72

APARTADO 03.02.02 APARAMENTA ALTA TENSIÓN

03.02.02.01 **u** **AUTOVALVULAS 66 kV**

Suministro y montaje de autovÃ¡lvula 66 kV, 10 kA, incluida instalación en estructura metálica existente.

	6,00	1.800,00	10.800,00

03.02.02.02 **u** **TRANSFORMADORES DE TENSIÓN**

Transformadores de tensión inductivos con relación de transformación 66.000:?3 /110:?3 - 110:?3 - 110:?3 V , potencias de precisión 10VA-25 VA-50VA y clase de precisión cl. 0.2 – cl. 0.5 3P – cl. 0.5 3P, incluida incluida instalación en estructura metálica existente.

	3,00	6.191,67	18.575,01

03.02.02.03 **u** **INTERRUPTOR AUTOMATICO**

Interruptor automático tripolar, con mando , 66 kV, 2000 A, 31,5 kA incluida instalación en estructura metálica existente, llenado de SF6 y realización de pruebas de disparo in situ.

	1,00	45.458,33	45.458,33

03.02.02.04 **u** **TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD.**

Transformadores de intensidad con relación de transformación 200-400 /5-5-5-5-5 A, potencias de precisión 10 VA-20 VA-20VA-20VA-20VA y clase de precisión cl 0,2 s – cl. 0.5 – 5P20 - 5P20 - 5P20 incluida instalación en estructura metálica existente.

	3,00	7.383,33	22.149,99

03.02.02.05 **u** **SECCIONADOR CON CUCHILLAS DE P.a.T**

Seccionador tripolar 72,5 kV, 1250 A, 31,5 kA con cuchillas de puesta a tierra, incluida instalación en estructura metálica existente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	10.625,00	10.625,00
03.02.02.06	u MATERIAL DIVERSO								
		1				1,00			
							1,00	12.670,83	12.670,83
	TOTAL APARTADO 03.02.02 APARAMENTA ALTA TENSIÓN ...								**120.279,16**
	APARTADO 03.02.03 APARAMENTA MEDIA TENSIÓN								
03.02.03.01	Ud SECCIONADOR TRIPOLAR 30 kV								
	Seccionador 36 kV intemperie, 1250 A 25kA, incluido montaje y estructura.								
							1,00	6.005,93	6.005,93
03.02.03.02	UD AUTOVÁLVULA 30 kV								
	Suministro, transporte, montaje y pruebas de autoválvulas de 36 kV, 10 kA incluidos los contadores de descarga por fase y bases aislantes.								
							3,00	1.105,12	3.315,36
	TOTAL APARTADO 03.02.03 APARAMENTA MEDIA TENSIÓN .								**9.321,29**
	APARTADO 03.02.04 EMBARRADOS Y MATERIAL DE CONEXIÓN								
03.02.04.01	PA MATERIAL DE CONEXIÓN								
	Suministro y montaje de cable para interconexionado de aparamenta de AT necesaria para una correcta ejecución.								
							1,00	17.155,02	17.155,02
	TOTAL APARTADO 03.02.04 EMBARRADOS Y MATERIAL DE .								**17.155,02**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 APARAMENTAS Y EMBARRADOS								**487.126,19**
	SUBCAPÍTULO 03.03 ARMARIOS PROTECCIÓN, CONTROL MEDIDA Y AUXILIARES								
	APARTADO 03.03.01 MEDIDA, CONTROL Y PROTECCIÓN								
03.03.01.01	Ud ARMARIO PROTECCIÓN Y CONTROL POS. TRAFO-LÍNEA 66 kV								
	Suministro, montaje y puesta en servicio de armario de protección y control para posición de trafo-línea 66 kV,totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento.								
							1,00	28.660,91	28.660,91
03.03.01.02	Ud ARMARIO PARA SCADA								
	Suministro, montaje y puesta en servicio de armario de SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos), totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento								
							1,00	30.665,21	30.665,21
03.03.01.03	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								
							3,00	12.379,82	37.139,46
	TOTAL APARTADO 03.03.01 MEDIDA, CONTROL Y								**96.465,58**
	APARTADO 03.03.02 SERVICIOS AUXILIARES								
03.03.02.01	Ud GRUPO ELECTRÓGENO								
	Suministro, transporte, montaje y puesta en marcha de grupo electrógeno incluyendo depósito de combustible.								
							1,00	10.249,29	10.249,29
03.03.02.02	Ud ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A								
	Suministro, transporte, montaje y puesta en marcha de armario de servicios auxiliares de corriente alterna, según nota 1, incluido SAI 1500 VA.								
							1,00	12.826,15	12.826,15
03.03.02.03	Ud ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES C.C								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Suministro de armario de servicios auxiliares de corriente continua 125 Vcc y 48 Vcc, según nota 1, con 2 convertidor 125/48 Vcc de 1500 W (48 V para equipos de comunicaciones)						1,00	10.480,29	10.480,29
03.03.02.04	**Ud EQUIPO RECTIFICADOR-BATERÍA**								
	Suministro de equipo rectificador-batería 100Ah						2,00	8.897,01	17.794,02
	TOTAL APARTADO 03.03.02 SERVICIOS AUXILIARES								**51.349,75**
	APARTADO 03.03.03 CELDAS 30 kV								
03.03.03.01	**Ud CELDA DE PROTECCIÓN LÍNEA M.T 30 kV (ALMACENAMIENTO)**								
	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	25.356,44	25.356,44
03.03.03.02	**Ud CELDA DE PROTECCIÓN LÍNEA M.T 30 kV (PE)**								
	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.						2,00	24.833,67	49.667,34
03.03.03.03	**Ud CELDA DE PROTECCIÓN TRANSFORMADOR 30 kV.**								
	Celda 36 kV, 1250 A, 25 kA, para protección de transformador, 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	30.065,71	30.065,71
03.03.03.04	**Ud TRANSFORMADORES DE TENSIÓN EN BARRAS**								
	Transformadores de tensión para medida en barras de 30 kV, con relación de transformación 33.000:?3 /110:?3 - 110:?3 - 110:3 V , potencias de precisión 25VA-25VA-25VA y clase de precisión cl. 0.2 – cl. 0.5 3P – cl. 3P, incluida montaje sobre las barras de 30 kV.						3,00	5.860,30	17.580,90
03.03.03.05	**Ud TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD TOROIDALES EN BARRAS**								
	Transformadores de intensidad para medida en barras de celdas, con relación de transformación 400-800/5-5 A, potencia de precisión 10VA-10 VA y clases de precisión cl. 0.2s- cl 0.2s incluida montaje sobre las barras de las celdas 30 kV. Completamente cableados.						3,00	2.025,00	6.075,00
	TOTAL APARTADO 03.03.03 CELDAS 30 kV								**128.745,39**
	APARTADO 03.03.04 MATERIALES AUXILIARES								
03.03.04.01	**PA MATERIALES AUXILIARES**								
	Suministro e instalación de: Proyectores, farolas, cables de control y protección, cables de fuerza, cable de fibra óptica y comunicaciones, placas y letreros, panoplia..						1,00	28.625,01	28.625,01
	TOTAL APARTADO 03.03.04 MATERIALES AUXILIARES								**28.625,01**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 ARMARIOS PROTECCIÓN, ...								**305.185,73**
	SUBCAPÍTULO 03.04 SERVICIOS Y VARIOS								
	APARTADO 03.04.01 SERVICIOS Y VARIOS								
03.04.01.01	**PA CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL**								
	Control de Calidad, incluyendo ensayos de hormigón según norma EHE, aridos según norma PG-3, así como los explicítamente indicados en el Pliego de Condiciones del proyecto y otros que								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

pudiera requerir la Dirección de Obra

							1,00	15.017,97	15.017,97
03.04.01.02	**PA**	**INGENIERÍA DE DETALLE**							
	Ingeniería de detalle para construcción, incluyendo movimiento de tierras y sus mediciones, obras civiles, diseño de estructuras metálicas para fabricación, montajes electromecánicos e ingeniería de control y protección. Realización de estudios electricos necesarios para la correcta posterior definición de los equipòs y de la instalaicón en su cojunto. - Estudio de flujo de cargas (potencia) y componente reactiva (armónicos). - Estudio de compensación de armónicos. - Estudio de capacidades en barras. - Estudio de coordinación de aislamiento.								
							1,00	95.680,00	95.680,00
03.04.01.03	**PA**	**ENSAYOS PREVIOS A PUESTA EN SERVICIO**							
	Ensayos reglamentarios previos a la puesta en servicio de la subestación, de acuerdo con la legislación vigente, incluidas las mediciones de la resistencia de tierra y de las tensiones de paso y contacto y resistencia de puesta a tierra para la instalación, incluyendo emisión de certificado oficial.								
							1,00	46.893,00	46.893,00
03.04.01.04	**PA**	**PRUEBAS FUNCIONALES**							
	Realización de pruebas funcionales, con verificación de señales de campo, órdenes de maniobra de aparamenta, bloqueos y automatismos.								
							1,00	34.423,59	34.423,59
03.04.01.05	**PA**	**VERIFICACIÓN DE SEÑALES**							
	Verificación de todas las señales de campo que se envían al sistema de control y asistencia en las pruebas de funcionamiento de los sistemas de control y de comunicaciones.								
							1,00	15.910,83	15.910,83
03.04.01.06	**PA**	**PRUEBAS DE INYECCIÓN POR PRIMARIO**							
	Pruebas de inyección por primario de todos los transformadores de tensión e intensidad de medida y protección, con validación de relaciones de transformación y comprobación de fases.								
							1,00	11.939,31	11.939,31
03.04.01.07	**PA**	**PUESTA EN SERVICIO**							
	Puesta en servicio total de la subestación hasta su energización, incluidos todos los equipos de pruebas, repuestos y consumibles necesarios durante la puesta en marcha de la subestación, así como la elaboración de los procedimientos y protocolos de pruebas.								
							1,00	15.936,15	15.936,15
03.04.01.08	**PA**	**GESTIÓN DE RESIDUOS**							
	Gestión de Residuos. Según normativa ESTATAL / AUTONOMICA.								
							1,00	972,72	972,72

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

TOTAL APARTADO 03.04.01 SERVICIOS Y VARIOS 236.773,57

TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 SERVICIOS Y VARIOS 236.773,57

TOTAL CAPÍTULO 03 ADECUACION SUBESTACIÓN GRISEL 30/66 kV 1.047.124,71

CAPÍTULO 04 ALMACENAMIENTO BATERÍAS

SUBCAPÍTULO 04.01 EJECUCIÓN MATERIAL

APARTADO 04.01.01 OBRA CIVIL

SUBAPARTADO 04.01.01.01 ZANJAS

04.01.01.01.01 ML ZANJA MT 40x115 (Cable bajo tubo hormigonado)

Zanja hormigonada de 40x115 mm para cables de corriente alterna de media tensión para cruce de viales o zonas transitables por vehículos. Dicha zanja será hormigonada, con tubos para cables de corriente alterna de MT. Se instalará 1 tubo de 63mm de diámetro para el enlace de tierra, 1 tubo de 63mm de diámetro para comunicaciones, 1 tubo de 63mm de diámetro de reserva y 1 tubo de 200 mm de diámetro para un máximo de 1 terna de conductores de media tensión. Los tubos se embeberán en hormigón hasta una altura mínima de 6 cm desde el borde superior de la última capa de tubos, señalizada con cinta de advertencia. La terminación se deberá realizar según existente. Incluido tendido de cable de tierra de sección 50mm2.
Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin, así como transporte de sobrantes a vertedero y el pago de sus respectivas tasas.

	1	17,00		17,00		
				17,00	30,00	510,00

04.01.01.01.02 ML ZANJA MT 40x110 (Cable directamente enterrado)

Zanja de 40x110 mm para cables MT, para la instalación de 1 terna MT directamente enterrado, que incluye 1 tubo de 63mm de diámetro para comunicaciones, 1 tubo de 63mm de diámetro para servicios auxiliares y cable de tierra. Protegida con cinta de advertencia y placa de protección. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin. Acabado superficial de características similares al existente. La terminación se deberá realizar según existente. Incluido tendido de cable de tierra de sección 50mm2. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin, así como transporte de sobrantes a vertedero y el pago de sus respectivas tasas.

Zanja compartida	1	15,60		15,60		
				15,60	24,00	374,40

04.01.01.01.03 ML ZANJA MT 80x115 (Cable bajo tubo hormigonado)

Zanja hormigonada de 80x115 mm para cables de corriente alterna de media tensión para cruce de viales o zonas transitables por vehículos. Dicha zanja será hormigonada, con tubos para cables de corriente alterna de MT. Se instalará 1 tubo de 63mm de diámetro para el enlace de tierra, 1 tubo de 63mm de diámetro para comunicaciones, 1 tubo de 63mm de diámetro de reserva y 2 tubos de 200 mm de diámetro para un máximo de 2 ternas de conductores de media tensión. Los tubos se embeberán en hormigón hasta una altura mínima de 6 cm desde el borde superior de la última capa de tubos, señalizada con cinta de advertencia. La terminación se deberá realizar según existente. Incluido tendido de cable de tierra de sección 50mm2.
Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin, así como transporte de sobrantes a vertedero y el pago de sus respectivas tasas.

2 ternas hormigonada	1	16,30		16,30		
				16,30	40,00	652,00

04.01.01.01.04 UD ARQUETA MT 250x110x110

Arqueta prefabricada con interior de dimensiones 250x110x110 mm, tapa metálica y polipropileno. Completamente acabada con agujeros iguales para la entrada de tubos. Incluye instalación.

				130,00	500,00	65.000,00

04.01.01.01.05 UD ARQUETA MT 60x90x60

Arqueta prefabricada con interior de dimensiones 60x90x60 mm, tapa metálica y polipropileno. Completamente acabada con agujeros iguales para la entrada de tubos. Incluye instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							35,00	600,00	21.000,00
04.01.01.01.06	**ML ZANJA PARA TIERRAS 300x750**								
	Zanja con dimensiones 300x750 mm para la puesta a tierra del anillo de los centros de transformación. Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios, arena, relleno con material local de excavación de zanjas apto para tal fin.								
	Baterias	2	50,00			100,00			
	CT	1	60,00			60,00			
	Perimetro								
							160,00	3,15	504,00
	TOTAL SUBAPARTADO 04.01.01.01 ZANJAS								**88.040,40**
	SUBAPARTADO 04.01.01.02 CIMENTACIONES								
04.01.01.02.01	**ud Losas de cimentación de baterías**								
	Losa de cimentación para sustentar las racks baterías con dimensiones de acuerdo a las necesidades establecidas por parte del fabricante.								
	TOTAL	2				2,00			
							2,00	26.315,60	52.631,20
04.01.01.02.02	**ud Losas de centros transformacion**								
	Losa de cimentación para sustentar el CT con dimensiones 8500x3000x300 mm.								
		1				1,00			
							1,00	13.157,80	13.157,80
	TOTAL SUBAPARTADO 04.01.01.02 CIMENTACIONES								**65.789,00**
	SUBAPARTADO 04.01.01.03 SEGURIDAD Y CONTROL								
04.01.01.03.01	**ML VALLA DE 2 m DE ALTURA**								
	Incluye todos los trabajos, materiales, herramientas y equipos necesarios para el suministro y la instalación de la valla de 2 m. El vallado perimetral de protección de 2m de altura estará constituida por una malla metálica galvanizada anudada de tipo cinegética, con un diseño 200/20/30, esto es, con una altura de 2m, formada por 20 cables o alambres horizontales y con una separación constante entre los alambres verticales de la malla 30cm. La separación mínima entre los dos alambres horizontales inferiores de la malla será de 15cm, permitiendo el libre tránsito de la fauna silverstre terrestre.Previamente a la instalación de la valla, el suelo debe ser nivelado a lo largo del trazado del vallado. Todos los postes instalados en zapatas de cemento Portland. La parte superior de las zapatas debe estar nivelada con el suelo. El curado de las zapatas debe ser al menos de 7 días, antes de aplicar ningún esfuerzo.								
	Vallado								
							250,00	85,00	21.250,00
04.01.01.03.02	**UD PUERTA DE ACCESO**								
	Suministro e instalación de puerta de acceso, de 6x2,5 m.								
	Puerta								
							1,00	22.750,00	22.750,00
04.01.01.03.03	**UD CIMENTACIÓN VIDEOCÁMARA**								
	Suministro e instalación de cimentaciones de videocámaras para los postes de 6 m.								
	Cimentacion videocamaras								
							6,00	80,00	480,00
	TOTAL SUBAPARTADO 04.01.01.03 SEGURIDAD Y CONTROL								**44.480,00**
	TOTAL APARTADO 04.01.01 OBRA CIVIL								**198.309,40**
	APARTADO 04.01.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
04.01.02.01	**CONEXIÓN ELÉCTRICA INTERNA**								
	Suministro y conexionado eléctrica de todos los componentes de la instalación de almacenamiento. Cableado interno, materiales auxiliares de conexión, perfectamente etiquetado e identificados.								
							1,00	244.800,00	244.800,00
04.01.02.02	**CONEXIÓN ELÉCTRICA EXTERNA**								
	Suministro, tendido y conexionado de cableado en baja tensión de corriente continua y corriente alterna de todos el sistema de almacenamiento tanto por la canalización del sistema de almacenamiento								

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

(corriente continua), así como el conexionado con la estación transformadora con el inversor (corriente alterna). Incluye armario de control sistema contra incendios.

							1,00	174.000,00	174.000,00

04.01.02.03 ELEMENTOS AUXILIARES

Suministro, instalación de elementos auxiliares necesarios para la finalización correcta del sistema de almacenamiento.
Remates varios , conexiones efectivas de puesta a tierra, pruebas y comprobaciones.

							1,00	15.000,00	15.000,00

TOTAL APARTADO 04.01.02 INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... 433.800,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 EJECUCIÓN MATERIAL 632.109,40

SUBCAPÍTULO 04.02 COMPONENTES PRINCIPALES

APARTADO 04.02.01 SUMINISTRO INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO

04.02.01.01 Ud BATERÍAS DE ALMACENAMIENTO

Suministro y montaje de baterias de almacenamiento constituidas en 32 módulos (racks). Con una capacidad de almacenamiento de 372,7 kWh/módulo. Incluye transporte e instalación de las baterias asi como el sistema contraincendios

							1,00	1.478.571,00	1.478.571,00

04.02.01.02 Ud SISTEMA DE CONTROL Y COMUNICACIÓN (SCADA)

Suministro , instalación y puesta en servicio de sistema de control y monitorización SCADA para el sistema de almacenamiento.

							1,00	130.032,00	130.032,00

04.02.01.03 Ud INVERSOR

Suministro y transporte de equipo de inversion modelo SMA SCS3950 UP. Con las siguientes características principales:
- Potencia 3950 kW.
- Tensión en alterna: 550 Vac.
- Tensión en continua: 1500 Vcc.
- Disponibilidad de desconexión ante fallo de la red, ante eventos tales como:
  - Ausencia de tensión.
  - Sobretensiones.
  - Frecuencia fuera de rango.
  - Temperatura elevada.
  - Desconexión de interruptor general.

							1,00	112.455,00	112.455,00

04.02.01.04 Ud ESTACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

Suministro e instalación de estación trasnformadora elevadora consistente en un transfomador de potencia y celdas de protección en media tensión.
Las caracterisiticas principales de los elementos que forman parte de dicha estación transformadora son:
- Características de servicio Transformador de Potencia:
  - Potencia: 4200 kVA
  - Frecuencia: 50 Hz
  - Número de fases: 3
  - Tensión nominal primaria: 550 V
  - Tensión nominal secundaria: 30 kV2x2,5%-2x5%
  - Grupo de conexión: Dy11
  - Servicio: Continuo
  - Regulación: En vacío
  - Refrigeración: KFWF
  - Temperatura ambiente: -20ºC y 40ºC
  - Máxima temperatura: Refrigerante 50ºC
    Devanados: 55ºC
  - Sonda medida temperatura: PT100

Devanado secundario:
  - Tensión nominal toma principal: 30 kV
  - Acoplamiento: Delta

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

Devanado primario:
- Tensión nominal: 550 V
- Acoplamiento: Estrella
- Neutro: Accesible

Las características principales de celdas:
- Tipo de Celda: Blindada SF6
- Servicio: Continuo interior
- Tensión de aislamiento asignada: 36 kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz: 70 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50is / 170 kV
- Frecuencia Industrial: 50Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo
- Derivación celda de línea: 400 A
- Barras: 400 A
- Intensidad de cortocircuito asignada: 20 kA (1s)
- Valor cresta de la corriente de corta duración: 50 kA

							1,00	114.345,00	114.345,00

TOTAL APARTADO 04.02.01 SUMINISTRO INSTALACIÓN DE .. 1.835.403,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 COMPONENTES PRINCIPALES .. 1.835.403,00

SUBCAPÍTULO 04.03 INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA

04.03.01	**PA**	**DESARROLLO INGENIERÍA Y ESPECIFICACIONES**					1,00	150.000,00	150.000,00
04.03.02	**PA**	**DIRECCIÓN DE OBRA**					1,00	95.000,00	95.000,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE . 245.000,00

TOTAL CAPÍTULO 04 ALMACENAMIENTO BATERÍAS 2.712.512,40

TOTAL 24.401.626,75

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG 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. : VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
inproin
VISADO VD05452-24A
DE FECHA : 19/12/2024
E-VISADO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	**DESMANTELAMIENTO PARQUE**		**1.889.423,69**
-01.01	-CIMENTACIONES DE AEROGENERADORES	66.140,69	
-01.02	-DESMONTAJE AEROGENERADORES	1.760.000,00	
-01.03	-VIALES Y PLATAFORMAS DE MONTAJE	7.315,00	
-01.04	-RED DE MEDIA TENSIÓN	16.368,00	
-01.05	-RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN	39.600,00	
2	**PARQUE EÓLICO GRISEL**		**18.752.565,95**
-02.01	-OBRA CIVIL	1.416.388,55	
-02.02	-CIMENTACIONES	767.342,82	
-02.03	-OBRA ELECTRICA	184.730,25	
-02.04	-AEROGENERADOR	16.236.000,00	
-02.05	-SEGURIDAD Y SALUD	57.085,87	
-02.06	-GESTION DE RESIDUOS	91.018,46	
3	**ADECUACION SUBESTACIÓN GRISEL 30/66 kV**		**1.047.124,71**
-03.01	-OBRA CIVIL	18.039,22	
-03.02	-APARAMENTAS Y EMBARRADOS	487.126,19	
-03.03	-ARMARIOS PROTECCIÓN, CONTROL MEDIDA Y AUXILIARES	305.185,73	
-03.04	-SERVICIOS Y VARIOS	236.773,57	
4	**ALMACENAMIENTO BATERÍAS**		**2.712.512,40**
-04.01	-EJECUCIÓN MATERIAL	632.109,40	
-04.02	-COMPONENTES PRINCIPALES	1.835.403,00	
-04.03	-INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE OBRA	245.000,00	

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**24.401.626,75**
13,00 % Gastos generales	3.172.211,48	
6,00 % Beneficio industrial	1.464.097,61	
SUMA DE G.G. y B.I.		4.636.309,09
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**29.037.935,84**
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**29.037.935,84**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de ****VEINTINUEVE MILLONES TREINTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS****

Noviembre 2024

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

Al Servicio de la Empresa:
INPROIN 2004, S.L.
B-71485247

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06672-24 y VISADO electrónico VD05452-24A de 19/12/2024. CSV = FVWWWHCTSRMSCMIG verificable en https://coiiar.e-gestion.es