



MODIFICADO PROYECTO PARQUE EÓLICO SALAMAÑA 50 MW

Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Lidón,
Cosa, Alpeñés y Argente (Teruel)



En Zaragoza, noviembre de 2023



ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO Nº1: MEMORIA
- DOCUMENTO Nº2: ANEJOS
- DOCUMENTO Nº3: PLANOS
- DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO GENERAL
- DOCUMENTO Nº5: PLIEGO DE CONDICIONES
- DOCUMENTO Nº6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



MODIFICADO PROYECTO PARQUE EÓLICO SALAMAÑA 50 MW

DOCUMENTO 1: MEMORIA

Términos Municipales de Rubielos de la Cérda, Lidón, Cosa y
Alpeñés y Argente (Teruel)



En Zaragoza, noviembre de 2023



ÍNDICE

1	ANTECEDENTES.....	3
2	OBJETO Y ALCANCE	5
3	DATOS DEL PROMOTOR.....	6
4	NORMATIVA DE APLICACIÓN	7
4.1	SEGURIDAD Y SALUD.....	7
4.2	OBRA CIVIL.....	7
4.3	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	8
5	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO LEY 2/2016.....	10
5.1	RAZONES DE JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO	12
5.2	CRITERIOS DE ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO	12
5.3	DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES	13
5.4	ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	13
5.5	DATOS REFERIDOS A LA ORDENACIÓN DEL PARQUE.....	14
5.6	DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS.....	14
5.7	DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FORMALES Y CONSTRUCTIVAS	15
5.8	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	16
5.9	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	16
5.10	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN	16
5.11	DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN A RED	16
5.12	MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	17
5.13	DESCRIPCION DEL AEROGENERADOR.....	17
5.14	ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD.....	17
5.15	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	18
5.16	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	18
5.17	RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS.....	18
5.18	CAPACIDAD LEGAL, TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL SOLICITANTE	19
5.19	AFECCIONES A SERVIDUMBRES AERONAUTICAS	19
6	UBICACIÓN DEL PARQUE EÓLICO.....	21
7	PARQUE EÓLICO SALAMAÑA.....	22
7.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	22
7.2	AEROGENERADORES	22
7.2.1	COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES	23
7.2.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS AEROGENERADORES	23
7.3	TORRES DE MEDICIÓN	26
7.4	OBRA CIVIL.....	27
7.4.1	VIALES DEL PARQUE EÓLICO	27



7.4.2 PLATAFORMAS	29
7.4.3 CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES	29
7.4.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS	30
7.4.5 ZANJAS.....	30
7.4.6 ARQUETAS.....	32
7.4.7 HITOS DE SEÑALIZACIÓN.....	32
7.4.8 DRENAJE.....	32
7.5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA	33
7.5.1 CIRCUITOS DEL PARQUE EÓLICO DE 30 kV	33
7.5.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	38
7.5.3 PUESTA A TIERRA.....	41
7.5.4 RED DE COMUNICACIONES	42
8 PLANIFICACIÓN	43
9 CONCLUSIÓN.....	44



1 ANTECEDENTES

El Parque Eólico SALAMAÑA de 50 MW en los Términos Municipales de Rubielos de la Cérida, Lidón, Cosa, Alpeñés y Argente (Teruel).

La sociedad DESARROLLOS DEL BOLGES SL inició la tramitación del proyecto del PARQUE EÓLICO SALAMAÑA, y tras obtener el acceso y conexión a la red, e iniciar la tramitación de autorización administrativa del proyecto, se ha decidido que sea la sociedad DESARROLLOS DEL ANZO SL la sociedad titular del proyecto, por lo que se han realizado los trámites necesarios para ello, y se detallan a continuación de manera cronológica.

Con fecha 13 de junio de 2022, la sociedad DESARROLLOS DEL BOLGES SL depositó garantía en cumplimiento del artículo 23 del RD 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica. Ese mismo día se solicitó pronunciamiento de adecuada constitución de la garantía al Gobierno de Aragón. Con fecha 16 de junio de 2022 se recibió dicho pronunciamiento.

Dicha sociedad solicitó acceso a la Red de Transporte para el Parque Eólico SALAMAÑA de 50 MW en la Subestación VALDECONEJOS 220 kV, obteniendo la concesión del permiso de acceso y conexión por parte de Red Eléctrica de España (REE) con fecha 22 de diciembre de 2022.

Con fecha 5 de enero de 2023 se solicitó Autorización Administrativa previa y de construcción del proyecto Parque Eólico SALAMAÑA visado con número VD00030-23A y con fecha 05/01/2023 por el Colegio oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.

El 16 de febrero de 2023 el Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón informó la admisión a trámite del Parque Eólico SALAMAÑA.

El 19 de septiembre de 2023 se depositó una nueva garantía con motivo del cambio del titular del proyecto parque eólico Salamaña a la sociedad Desarrollos del Anzo SL. El 20 de septiembre de 2023 se solicita el pronunciamiento de adecuada constitución de esta nueva garantía al Gobierno de Aragón.

Con fecha 30 de octubre de 2023 se recibe el pronunciamiento de la adecuada constitución de la nueva garantía cuyo titular es Desarrollos del Anzo SL por parte del Gobierno de Aragón.

Con fecha 6 de noviembre de 2023 se solicita al gestor de la red (REE) actualización de permiso de acceso y conexión por el cambio del titular.

Por otra parte, tras analizar el estudio de avifauna y arqueología de la zona y haber llegado a acuerdos con los propietarios de los terrenos, ha sido necesario realizar pequeños cambios de ubicación de algunos de los aerogeneradores. Además, una vez estudiada la viabilidad del proyecto, ha sido preciso aumentar el número de aerogeneradores, pasando de 12 aerogeneradores a 14, modificando la potencia unitaria de los mismos.

Es por todo lo expuesto anteriormente por lo que se redacta el presente modificado de proyecto.



2 OBJETO Y ALCANCE

El presente proyecto se redacta con objeto de describir la obra civil y las instalaciones eléctricas del Modificado del Proyecto Parque Eólico SALAMAÑA de 50 MW para tramitar todos los permisos y autorizaciones legalmente necesarios para proceder a su construcción, montaje y puesta en servicio.

En la parte de obra civil se incluyen los caminos de acceso, las zanjas para interconexión de circuitos de media tensión y las áreas de montaje y cualquier obra auxiliar que sea necesaria.

En la parte de infraestructura eléctrica se realizará el cálculo y dimensionado de los circuitos de media tensión que transportan la energía desde los aerogeneradores hasta la subestación, donde se realizará la evacuación de la energía.

Las infraestructuras de conexión a la red del parque eólico son objeto de otros proyectos.



3 DATOS DEL PROMOTOR

- Titular: **DESARROLLOS DEL ANZO SL**
- CIF: B02810513
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012
Zaragoza
- Teléfono: 876 712 891
- Correo electrónico: info@atalaya.eu



4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

4.1 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.

4.2 OBRA CIVIL

- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- 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 aprueba la 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.
- 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.

4.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.
- Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- 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.
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- REGLAMENTO (UE) No 548/2014 DE LA COMISIÓN de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- 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.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.



- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- 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.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 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.



5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CONTENIDO REQUERIDO EN EL DECRETO LEY 2/2016

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

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

- 1) Las razones de cualquier índole que justifiquen la implantación o modificación del parque eólico en la zona de que se trate.
- 2) Los criterios técnicos de situación que, desde el punto de vista de aprovechamiento del recurso eólico, optimización de la planificación de redes de evacuación y transporte eléctrico, respecto al patrimonio cultural y a los valores medioambientales se han seguido para elegir los terrenos en los que se situarán concretamente las instalaciones.
- 3) Descripción de los recursos eólicos presentes mediante las mediciones efectuadas o un estudio o modelización que confirme la existencia de recurso suficiente para el funcionamiento del parque.
- 4) Adecuación del proyecto a la situación de planeamiento urbanístico vigente, en el área de implantación prevista.
- 5) Descripción y justificación de los datos referidos a la ordenación del parque eólico, tales como superficie, ocupación de la finca por edificaciones, instalaciones y superficies pavimentadas. Se incluirá, asimismo, la justificación de los movimientos de tierra a efectuar.
- 6) Descripción de los servicios existentes y previstos relativos a accesos, abastecimientos, energías, alumbrado y otras instalaciones.
- 7) Descripción de las características formales y constructivas; uso y destino de las edificaciones, referidas a la superficie construida; altura de las edificaciones y de los elementos singulares, composición, materiales y otras.
- 8) Plazo de ejecución del proyecto.
- 9) Presupuesto de las instalaciones.
- 10) Descripción detallada de todas las instalaciones de alta y baja tensión con adecuación a la normativa vigente.



- 11) Descripción de las infraestructuras de evacuación de energía eléctrica hasta el punto de conexión con la red de distribución o transporte. Descripción de las líneas eléctricas y demás instalaciones eléctricas necesarias para la evacuación, incluyendo la tensión, longitud, emplazamientos, superficies afectadas y sus características. Su representación se realizará en cartografía oficial.
- 12) Medidas previstas de protección contra incendios.
- 13) Descripción del aerogenerador a instalar que certifique el cumplimiento de las exigencias del operador del sistema conforme a la normativa estatal vigente y principales características, en especial, el apartado relativo a los huecos de tensión. Declaración de conformidad CE de las maquinas que se pretende instalar, junto con una descripción detallada del aerogenerador a instalar.
- 14) Adecuación de las instalaciones a las disposiciones relativas a la seguridad y a la salud para la utilización por los operadores de los equipos de trabajo.
- 15) Estudio de seguridad y salud.
- 16) Relación de personas físicas y jurídicas propietarios de bienes, instalaciones, obras o servicios afectados por la instalación.
- 17) Separadamente se presentarán aquellas partes del proyecto que afecten a bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Publicas, Organismos, Corporaciones o Departamentos del Gobierno de Aragón para que estos establezcan, si procede, el condicionado procedente.
- 18) Documentación acreditativa de la capacidad legal, técnica y económica del solicitante.
- 19) Informe de las servidumbres aeronáuticas afectadas y, en caso de existir, estudio aeronáutico que asegure que las instalaciones no comprometen la seguridad de las operaciones de las aeronaves, de acuerdo con el Real Decreto 1541/2003, por el que se modifica el Decreto 584/1972, de servidumbres aeronáuticas, y el Decreto 1844/1975, de servidumbres aeronáuticas en helipuertos, para regular excepciones a los límites establecidos por las superficies limitadoras de obstáculos alrededor de aeropuertos y helipuertos.



5.1 RAZONES DE JUSTIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

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

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

5.2 CRITERIOS DE ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO

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

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

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

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



5.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS EÓLICOS PRESENTES

En el Parque Eólico SALAMAÑA se instalarán aerogeneradores de 3,5 MW y de 4,0 MW de potencia con una altura de buje de 115 m, cuyas características se describen en el proyecto.

Según se refleja en el Anejo 3, incluido dentro del documento Anejos de este proyecto, la producción esperada a un año para la disposición propuesta es la siguiente:

PARQUE EÓLICO SALAMAÑA	
Modelo de aerogenerador	SG170 – 3,5 / 4.0 MW
Altura de buje (m)	115 m
Número de aerogeneradores	14
Velocidad media (m/s)	7,94
Producción ideal (MWh/a)	251.225
Pérdidas por estelas ⁽¹⁾	4,3
Producción de parque (MWh/a)	240.367
Límite de potencia (MW)	50
Otras pérdidas de producción ⁽²⁾	7%
Producción neta (MWh/a)	223.541
Horas equivalentes (h/a)	4.562

- (1) Incluye pérdidas por estelas generadas tanto por las turbinas del Parque Eólico en estudio como por las turbinas de los parques existentes y proyectados.
- (2) Incluye pérdidas por indisponibilidad, mantenimiento, hielo, suciedad de palas, pérdidas eléctricas por transporte y distribución, etc.

5.4 ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Con el fin de realizar la justificación de la adecuación del proyecto a la situación del planeamiento urbanístico vigente en el área de implantación del Parque Eólico SALAMAÑA se ha redactado el Anejo 6, incluido dentro del documento Anejos de este proyecto.

El Parque Eólico SALAMAÑA se ubica en los términos municipales de Rubielos de la Cérda, Lidón, Cosa, Alpeñés y Argente. El instrumento vigente de planeamiento urbanístico donde se contemplan las normas específicas aplicables para cada tipo de suelo de los municipios de Rubielos de la Cérda, Lidón, Cosa, Alpeñés y Argente son el Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano de Rubielos de la Cérda, Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano de Lidón, el Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano de Cosa, Normas Urbanísticas de Alpeñés, el Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano



de Argente y las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Teruel.

De acuerdo a la sección 1.0.0.4 de las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Teruel, entre los usos admisibles en SNU se encuentran las edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.

5.5 DATOS REFERIDOS A LA ORDENACIÓN DEL PARQUE

La superficie total de la poligonal del parque eólico es de 3.629 hectáreas, siendo la superficie afectada de aproximadamente 64 hectáreas. Esta superficie incluye los viales de acceso al parque, las plataformas de montaje, las cimentaciones y vuelo de los aerogeneradores y la zanja para las redes de media tensión y comunicaciones.

En la siguiente tabla se recogen las superficies afectadas por cada uno de los tipos de afección.

TIPO DE AFECCIÓN	SUPERFICIE AFECTADA
Cimentaciones de aerogeneradores	6.653 m ²
Ocupación por vuelo de aerogeneradores	317.563 m ²
Plataformas de montaje	29.204 m ²
Viales	196.946 m ²
Cimentaciones de torres meteorológicas	265 m ²
Ocupación por zanja	11.115 m ²
Servidumbre de paso de zanja	55.493 m ²
Ocupación temporal zanja	25.936 m ²

Los movimientos de tierra a efectuar en el parque eólico se describen y cuantifican en el apartado de Obra civil y en el Anejo 5.

5.6 DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y PREVISTOS

La construcción de un parque eólico precisa de una red de viales para permitir el transporte de los aerogeneradores y demás equipos complementarios a la zona de implantación. Con el objeto de minimizar el impacto ambiental y la ocupación del terreno, se procura aprovechar las infraestructuras civiles existentes, siendo necesario el acondicionamiento de accesos con ciertos requerimientos, debido a las dimensiones de los componentes que hay que trasladar y a las de la propia maquinaria encargada de dicho transporte, y la habilitación y/o construcción de nuevos viales.



Con la construcción de las infraestructuras asociadas al Parque Eólico SALAMAÑA, se mejorará y ampliará la red de caminos existentes para los accesos a las parcelas de las zonas aledañas a la ubicación del parque.

Otro de los aspectos importantes a considerar desde el punto de vista medio ambiental, es la localización de infraestructuras de evacuación con capacidad suficiente para acoger la energía generada por el parque, en las proximidades a la zona de implantación, con el fin de que las infraestructuras de evacuación tengan la menor longitud posible. En este caso dichas infraestructuras de evacuación son compartidas con otras instalaciones de generación de energía.

La instalación del parque eólico no afectará a ningún servicio público de abastecimiento, alumbrado u otras redes de suministro.

5.7 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FORMALES Y CONSTRUCTIVAS

En el apartado 7 de este documento se describen las características formales y constructivas.

El parque eólico no dispondrá de un edificio como tal, ya que el centro de control y mando se situará en el edificio de la Subestación Eléctrica Transformadora (SET) PERSA, situada al norte del Parque Eólico Salamaña. Este edificio se utilizará además como almacén de material de mantenimiento.

Los 14 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: 115,00 metros.
- Diámetro del rotor: 170,00 metros.
- Altura de punta de pala: 200,00 metros.

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



5.8 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado para el proyecto del Parque Eólico SALAMAÑA es de 12 meses tal y como se recoge en el apartado 8 Planificación.

5.9 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Resumen PE SALAMAÑA 50 MW	
CONCEPTO	PRECIO
1. Obra civil	4.154.049,14 €
2. Conductores MT	515.449,45 €
3. Fibra óptica	54.171,75 €
4. Puesta a tierra	126.962,50 €
5. Aerogeneradores	24.143.763,00 €
6. Torres de medición	190.000,00 €
7. Estudio de seguridad y salud	15.786,16 €
8. Monitoring & Control	34.665,00 €
Presupuesto de ejecución material	29.234.847,01 €
Gastos generales y dirección de obra 13%	3.800.530,11 €
Beneficio Industrial 6%	1.754.090,82 €
Total ejecución	34.789.467,94 €

El presupuesto de ejecución material del Parque Eólico SALAMAÑA de 50 MW asciende a **VEINTINUEVE MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON UN CÉNTIMO (29.234.847,01 €)**.

5.10 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

Las instalaciones eléctricas de alta y baja tensión quedan definidas en el apartado 7.5 Infraestructura eléctrica, quedando adecuadas a la normativa vigente

5.11 DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA HASTA EL PUNTO DE CONEXIÓN A RED

El Parque Eólico SALAMAÑA de 50 MW ha obtenido los permisos de acceso y conexión a la Red de Transporte en la Subestación Valdeconejos 220 kV propiedad de Red Eléctrica de España.

La evacuación de la energía generada por el parque se realizará de manera conjunta con otras instalaciones de otros Promotores que también han obtenido acceso al mismo



nudo, compartiendo para ello una serie de infraestructuras eléctricas (líneas y subestaciones).

En este caso, la energía generada por los aerogeneradores del PE SALAMAÑA se transportará mediante una red subterránea de media tensión a 30 kV hasta la SET Persa 220/30 kV. Esta subestación es objeto de otro proyecto.

Desde la SET Persa y a través de una línea aérea a 220 kV en simple circuito, se evacuará conjuntamente la energía de las instalaciones correspondientes al PE Pertusa y PE Salamaña, hasta la SET Valdeconejos Promotores. A partir de esta subestación, se conectará a la Red de Transporte en la SET Valdeconejos existente, de REE. Esta línea es objeto de otro proyecto.

5.12 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el interior de cada uno de los aerogeneradores que componen el parque eólico, se dispondrá de dos extintores portátiles de incendios de CO₂ de 5 ó 6 kg, uno de ellos en la góndola y otro en la base de la torre, de dos detectores de arco ubicados en el compartimento del transformador, tres sensores para detectar temperaturas anormalmente altas en el transformador, dos alarmas y un detector de humos colocado en el techo de la góndola del aerogenerador, sobre el generador.

Los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles.

5.13 DESCRIPCION DEL AEROGENERADOR

El aerogenerador a instalar en el parque eólico es el modelo SG170 – 3,5 / 4,0 MW de Siemens Gamesa o similar. La descripción del aerogenerador queda recogida en el apartado 7.2 del presente documento, así como las especificaciones técnicas del mismo en el Anejo 9.

5.14 ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES A LAS DISPOSICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

Las instalaciones del parque eólico estarán diseñadas para cumplir la normativa de seguridad y salud:



- RD 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

y norma UNE:

- UNE-EN 50308, "Aerogeneradores" Requisitos para diseño, operación y mantenimiento, prestando especial atención a las paradas de emergencia y desconexión de potencia

Se identificarán los elementos de la instalación y los equipos con las señales adecuadas: riesgo eléctrico, riesgo de atrapamiento, peligro de corte en las manos y peligro alta presión.

Las instalaciones estarán preparadas para el trabajo en alturas y con las condiciones de seguridad necesarias. Los equipos a utilizar tendrán marcado CE y tendrán una verificación periódica.

A la entrada del parque eólico se indicará la velocidad máxima permitida para circular en los viales de parque y otros riesgos asociados. En fase de obra se instalarán, en caso de recomendación, barreras de seguridad en algunos tramos de viales.

5.15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El proyecto incluye como Documento 6 el Estudio de Seguridad y Salud.

5.16 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

El proyecto incluye la Relación de Bienes y Derechos Afectados (RBDA) por la instalación en el Anejo 2.

5.17 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

Las administraciones o empresas cuyas propiedades se ven o podrían verse afectadas por las instalaciones del parque eólico son:

ORGANISMO AFECTADO	AFECCIÓN	INSTALACIÓN
Ayuntamiento de Rubielos de la Cérida	-	PE, RSMT, Vial
Ayuntamiento de Lidón	-	PE, RSMT, Vial
Ayuntamiento de Cosa	-	PE, RSMT, Vial
Ayuntamiento de Alpeñés	-	PE, RSMT, Vial
Ayuntamiento de Argente	-	PE, RSMT, Vial
Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)	Cruzamiento Arroyo de las Coronillas	Viales
INAGA-MUP	-	Vial y RSMT
Retevisión S.A.	-	PE
Diputación Provincial de Teruel	Entronque con Carretera que va desde Bañón a Lidón	Viales

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

Se adjuntan al presente proyecto las separatas correspondientes.

5.18 CAPACIDAD LEGAL, TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL SOLICITANTE

La documentación acreditativa de la capacidad legal, técnica y económica de DESARROLLOS DEL ANZO SL, se presenta ante la administración como documento independiente de este proyecto.

5.19 AFECCIONES A SERVIDUMBRES AERONAUTICAS

El Real Decreto 369/2023, de 16 de mayo, por el que se regulan las servidumbres aeronáuticas de protección de la navegación aérea, y se modifica el Real Decreto 2591/1998, de 4 de diciembre, sobre la ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, en ejecución de lo dispuesto por el artículo 166 de la Ley 13/1996, de 30 de diciembre.



Por otro lado, el artículo 3 del citado decreto establece como obstáculos a la navegación aérea, los que se eleven a una altura superior a los cien metros respecto al nivel del terreno o agua circundante independientemente de su ubicación.

Así mismo, el Decreto 1844/1975, de 10 de julio, por el que se definen las servidumbres aeronáuticas correspondientes a los helipuertos, establece cuáles son las servidumbres para estas instalaciones.

En base a lo anterior y siguiendo lo establecido en la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (SSAA-17-GUI-126-A01-1.1) de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea, es necesaria la comunicación a AESA y su aprobación de los proyectos de instalación de aerogeneradores en los siguientes casos:

- Aerogeneradores que se encuentren dentro de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas (Aeródromo, Radioeléctricas y de Operación), independientemente de la altura del aerogenerador.
- Aerogeneradores fuera de las zonas afectadas por Servidumbres Aeronáuticas y cuya altura sea superior a los 100 m.

El Parque Eólico SALAMAÑA se encuentra ubicado en los términos municipales de Rubielos de la Cérda, Lidón, Cosa, Alpeñés y Argente, Teruel.

Según el mapa de servidumbres aeronáuticas civiles de AESA, los aerogeneradores del Parque Eólico SALAMAÑA no se encuentran dentro de los contornos de las servidumbres aeronáuticas civiles en España que delimitan las zonas donde se requiere, de forma previa a la ejecución de construcciones, instalaciones o plantaciones, acuerdo previo favorable de AESA de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 369/2023, de Servidumbres Aeronáuticas.

Teniendo en cuenta que las alturas de los aerogeneradores a instalar son de 200 m, y que por tanto son superiores a los 100 m, tal y como indica el Artículo 15 del Real Decreto 584/72, se ha presentado solicitud a AESA para obtener su aprobación para la instalación de los aerogeneradores que formarán el Parque Eólico SALAMAÑA (se adjunta solicitud en el Anejo 10)

Igualmente se han incluido en la comunicación a AESA las torres de medición del parque, dado que su altura es en torno a los 115 m, y por lo tanto es también necesaria su aprobación por AESA para su instalación.



6 UBICACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico SALAMAÑA de 50 MW está ubicado en los Términos Municipales de Rubielos de la Cérda, Lidón, Cosa, Alpeñés y Argente, en la provincia de Teruel.

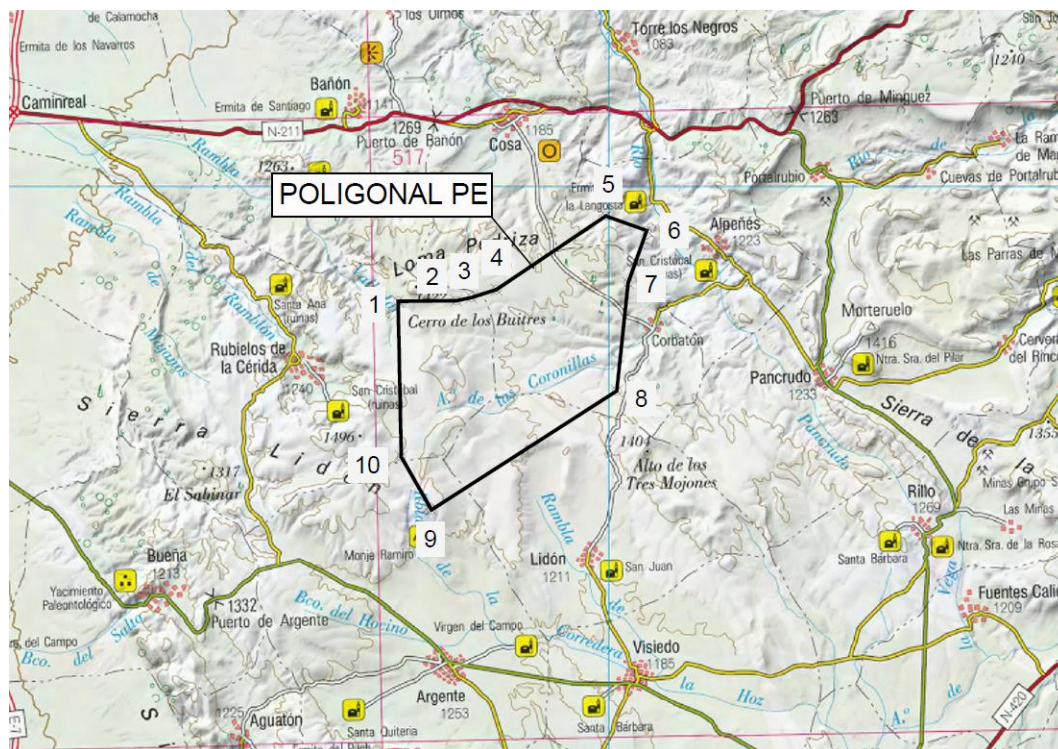


Ilustración 1: Ubicación del Parque Eólico

Los límites del parque vienen definidos por las coordenadas de la poligonal, que se recogen en la Tabla 1.

Tabla 1: Coordenadas de la poligonal del parque eólico

POLIGONAL PE Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
1	661.141	4.518.677
2	660.591	4.517.131
3	660.256	4.513.949
4	654.787	4.510.440
5	653.895	4.512.004
6	653.800	4.516.591
7	655.520	4.516.608
8	655.967	4.516.702
9	656.706	4.516.938
10	659.934	4.519.106



7 PARQUE EÓLICO SALAMAÑA

7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Parque Eólico consta de 14 aerogeneradores, 12 de ellos de 3,5 MW de potencia unitaria y los otros 2 restantes de 4,0 MW de potencia unitaria. La potencia total de la instalación es de 50 MW en la subestación del parque eólico.

El aerogenerador que se van a instalar es del fabricante Siemens Gamesa modelo SG170 – 3,5 / 4,0 MW, o similar, de 115 metros de altura de buje y rotor de 170 metros.

En el interior de cada aerogenerador se instalará un transformador para elevar la tensión de generación desde 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV. En la parte baja del aerogenerador se completará el centro de transformación con las celdas de protección y de línea que conectan el aerogenerador con el resto mediante una red subterránea de media tensión, llevando la energía generada hasta la subestación de transformación PERSA 30/220 kV, subestación objeto de otro proyecto.

Se instalará una línea de tierra común para todo el parque formando un circuito equipotencial de puesta a tierra y una red de comunicaciones para la operación y control del parque. La red de comunicaciones y de tierras discurrirá por la misma zanja que la de media tensión hasta la subestación.

Además, el parque eólico se completará con una red de viales interiores y de acceso al parque siguiendo las especificaciones técnicas del fabricante del aerogenerador a instalar y las plataformas necesarias para la ubicación de grúas y transportes empleados en el izado y montaje del aerogenerador.

Se instalarán dos torres de medición permanentes de parque eólico para obtener detalles del recurso eólico.

7.2 AEROGENERADORES

El Parque Eólico SALAMAÑA consta de 12 aerogeneradores de 3,5 MW y 2 aerogeneradores de 4,0 MW de potencia unitaria del modelo SG170 de Siemens Gamesa (o similar), 115 metros de altura de buje y diámetro de rotor de 170 metros. La potencia total del parque es de 50 MW.



7.2.1 COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES

Las coordenadas de los aerogeneradores que componen el Parque Eólico SALAMAÑA son las siguientes:

Aerogeneradores	Coordenadas ETRS89 UTM 30N	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
S01	654.956	4.515.606
S02	655.412	4.516.005
S03	656.130	4.515.893
S04	656.736	4.516.030
S05	657.652	4.517.121
S06	658.778	4.517.551
S07	659.586	4.517.789
S08	659.971	4.518.957
S09	655.306	4.513.984
S10	656.238	4.514.095
S11	654.029	4.512.068
S12	654.605	4.512.066
S13	655.181	4.512.245
S14	655.649	4.512.469

7.2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS AEROGENERADORES

El aerogenerador a instalar en el Parque Eólico SALAMAÑA es el modelo SG170 – 3,5 / 4,0 MW de Siemens Gamesa o similar.

Este aerogenerador de tres palas orientado a barlovento con diámetro de rotor de 170 m, dispone de un sistema de orientación eléctrico activo con control activo del paso de las palas y generador de velocidad variable con sistema convertidor electrónico de potencia. El aerogenerador va montado sobre una torre tubular de acero de 115 m de altura. En la tabla siguiente se muestran las principales características del aerogenerador.

Modelo	Siemens Gamesa SG170 (o similar)
Potencia	3.500 kW / 4.000 kW
Diámetro de rotor	170 m
Altura de buje	115 m
Número de palas	3
Área de barrida	22.698 m ²
Paso	Variable
Tensión	690 V
Frecuencia de red	50 Hz
Orientación del rotor	Barlovento



7.2.2.1 Rotor

La velocidad del rotor se regula mediante una combinación de ajuste del ángulo de inclinación de las palas y control de par del generador / convertidor. El rotor gira en el sentido de las agujas del reloj en condiciones normales de funcionamiento cuando se ve desde una ubicación contra el viento.

El rango completo del ángulo de inclinación de la pala es de aproximadamente 90 grados, con la posición de cero grados con la pala plana respecto al viento predominante. Con el posicionamiento de las palas en la posición de aproximadamente 90 grados se logra un frenado aerodinámico del rotor lo que reduce la velocidad del rotor.

7.2.2.2 Sistema de control de paso de pala

El rotor utiliza un sistema de paso para proporcionar un ajuste del paso de la pala durante la operación.

El controlador de paso activo permite que el rotor de la turbina eólica regule la velocidad cuando está por encima de la velocidad nominal del viento. La energía de las ráfagas de viento por debajo de la velocidad nominal del viento se captura permitiendo que el rotor se acelere.

Se proporciona un respaldo independiente para impulsar cada pala con el fin de que las palas estén en posición de parada y apagar el aerogenerador en caso de un corte de la línea u otro fallo. Al tener las tres palas equipadas con un sistema de paso independiente, se proporciona redundancia de la capacidad de frenado aerodinámico de las palas individuales.

7.2.2.3 Buje

El buje permite conectar las tres palas al eje principal de la turbina. El buje también aloja el sistema de paso de las palas y está montado directamente en el eje principal. Para realizar los trabajos de mantenimiento, se puede acceder al buje a través de una de las tres trampillas en la zona cercana al techo de la góndola.



7.2.2.4 Multiplicadora

La multiplicadora del aerogenerador está diseñada para transmitir potencia de torsión entre el rotor de la turbina de bajas revoluciones y el generador eléctrico de altas revoluciones. La multiplicadora tiene un diseño planetario / helicoidal de múltiples etapas. Va montada en la bancada de la turbina eólica estando su montaje diseñado para reducir la vibración y la transferencia de ruido a la bancada. Está lubricada por un sistema de lubricación forzada y refrigerada y un filtro ayuda a mantener la limpieza del aceite.

7.2.2.5 Sistema de frenado

El sistema de paso de las palas actúa como el principal sistema de frenado del aerogenerador. El frenado en condiciones normales de funcionamiento se logra alejando las palas del viento. Solo se requieren dos palas de rotor en posición de parada para desacelerar el rotor de manera segura en modo inactivo.

7.2.2.6 Generador

El generador es un generador de inducción doblemente alimentado. Está montado en el bastidor del generador con un montaje diseñado para reducir la vibración y la transferencia de ruido a la bancada.

7.2.2.7 Sistema de orientación

El aerogenerador dispone de un sistema de orientación eléctrico activo. Un cojinete colocado entre la góndola y la torre facilita el movimiento de orientación. Los engranajes del sistema de orientación engranan con el engranaje del cojinete y dirigen el aerogenerador para seguir el viento. El sistema de accionamiento de orientación contiene un freno automático. Este freno se activa cuando el accionamiento de orientación no está funcionando e impide que los accionamientos se carguen debido a condiciones de viento turbulento.

El controlador activa los accionamientos de orientación para alinear la góndola con la dirección del viento basándose en el sensor de veleta montado en la parte superior de la góndola.



El aerogenerador registra la posición de orientación de la góndola después de una rotación excesiva en una dirección, el controlador automáticamente hace que el rotor se detenga, desenrolla los cables internos y reinicia la turbina eólica.

7.2.2.8 Torre

El aerogenerador está montado en la parte superior de una torre de acero tubular (115 m de altura del buje). El acceso a la turbina se realiza a través de una puerta en la base de la torre. Se incluyen plataformas de servicio internas e iluminación interior. Una escalera proporciona acceso a la góndola y también admite un sistema de protección contra caídas.

7.2.2.9 Góndola

La góndola o nacelle alberga los componentes principales del aerogenerador. El acceso desde la torre a la góndola se realiza a través de la parte inferior de la góndola. La góndola está ventilada e iluminada por luces eléctricas. Una trampilla proporciona acceso a las palas y al buje.

7.2.2.10 Sistema de control

El aerogenerador se puede controlar localmente. Las señales de control también se pueden enviar desde un ordenador remoto a través de un sistema de control de supervisión y de adquisición de datos (SCADA), con capacidad de bloqueo local proporcionada en el controlador de la turbina.

Los interruptores de servicio en la parte superior de la torre evitan que el personal de servicio en la parte inferior de la torre opere ciertos sistemas de la turbina mientras el personal de servicio está en la góndola. Para anular cualquier operación de la turbina eólica, los botones de parada de emergencia ubicados en la base de la torre y en la góndola se pueden activar para detener la turbina en caso de una emergencia.

7.3 TORRES DE MEDICIÓN

Se instalarán dos torres de medición permanentes de parque eólico que serán autosoportadas con una altura similar a la altura de buje de los aerogeneradores, en este caso de 115 metros, en las posiciones que se detallan a continuación:



Coordenadas ETRS89 UTM 30N		
Torre de medición	X _{UTM}	Y _{UTM}
MM-S1	655.266	4.515.799
MM-S2	655.452	4.512.688

Las torres se instalan 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 la torre 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.

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.

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 por lo que en las torres de medición se utilizan instrumentos de alta precisión.

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 las torres de medida de parque con la de cada uno de los aerogeneradores.

7.4 OBRA CIVIL

Para diseñar los elementos de obra civil del Parque Eólico se han tenido en cuenta las especificaciones del fabricante de aerogeneradores.

7.4.1 VIALES DEL PARQUE EÓLICO

El objetivo de la red de viales es la de proporcionar un acceso hasta los aerogeneradores, minimizando las afecciones de los terrenos por los que discurren.



Para ello se maximiza la utilización de los caminos existentes en la zona, definiendo nuevos trazados únicamente en los casos imprescindibles, de forma que se respete la rasante del terreno natural, siempre atendiendo al criterio de menor afección al medio.

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos.

Todos los viales tienen que cumplir unas especificaciones mínimas marcadas por el fabricante del aerogenerador, impuestas por las limitaciones presentadas por el transporte pesado requerido para las diferentes partes que componen el aerogenerador y por la necesidad de que los viales y las plataformas cuenten con la misma cota y pendiente a lo largo de la longitud de la plataforma. Dichas especificaciones son las siguientes:

- Anchura del vial: 6 m
- Radio de curvatura: mayor o igual que 65 m con sobreechanco en función de especificaciones del fabricante.
- Pendientes en viales de firme de zahorra: recta 10%, curva 7%.
- Pendientes en viales de firme de pavimento mejorado: recta 13%, curva 10%.
- Sección de firme en tierra formada por dos capas: 10 cm de espesor de base y 25 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Sección de firme pavimento mejorado formada por dos capas: 10 cm de espesor de pavimento mejorado y 25 cm de espesor de sub-base de zahorra, compactada al 98 % P.M.
- Talud de desmonte 1/1.
- Talud de terraplén 3/2.
- Talud de firme 3/2.
- Cunetas de 1 m de anchura y 50 cm de profundidad (para la evacuación de las aguas de escorrentía).
- Espesor de excavación de tierra vegetal de 25 cm.

7.4.1.1 Acceso al parque eólico

El acceso al parque eólico parte del acceso utilizado en el Modificado del Proyecto PE Pertusa (en el PK 134,5 de la Carretera N-211-A).



En la carretera que va de Bañón a Lidón (partiendo de la TE-V-1013 a la TE-V-1004) se realizarán tres entronques. Las coordenadas UTM ETRS 89 30N de estos tres entronques son las siguientes:

Coordenadas ETRS89 UTM 30N		
Accesos	X _{UTM}	Y _{UTM}
Entronque 1	657.010	4.516.837
Entronque 2	657.010	4.516.837
Entronque 3	658.423	4.514.822

7.4.1.2 Viales interiores

Para acceder a cada aerogenerador y a las torres meteorológicas, se han diseñado 22.447 metros de viales.

7.4.2 PLATAFORMAS

Las plataformas o áreas de maniobra son pequeñas explanaciones, adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata, así como los procesos de descarga y ensamblaje y el estacionamiento de las grúas para posteriores izados de los diferentes elementos que componen el aerogenerador. Se preparan según especificaciones técnicas indicadas por el fabricante de los aerogeneradores.

Las plataformas de montaje de los aerogeneradores presentaran las siguientes características:

- Pendiente máxima..... 1 % transversal
- Firme..... 25 cm zahorra
- Desbroce..... 25 cm
- Taludes en desmonte..... 1/1
- Taludes en terraplén 3/2
- Cunetas..... 1.0 x 0.5 m

7.4.3 CIMENTACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

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

El cálculo y diseño de la cimentación no es objeto de este proyecto, realizándose para la ejecución del parque un proyecto específico para el cálculo de la cimentación a partir de las cargas de cimentación aplicadas al emplazamiento y el estudio geotécnico del terreno.



La cimentación tipo del aerogenerador se compone de una zapata circular de canto variable de 24 m de diámetro para el aerogenerador, con la estructura de amarre de la torre embebida en el centro. Todo el conjunto es de hormigón armado.

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

7.4.4 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para poder calcular el volumen de las tierras se ha descargado del Centro Nacional de Información Geográfica un modelo digital del terreno obtenido por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos Lidar del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) obtenidas por estereocorrelación automática de vuelo fotogramétrico PNOA con resolución de 25 a 50 cm/pixel.

Se ha intentado compensar el volumen de desmonte y terraplenado para aprovechar al máximo las tierras, de forma que el transporte de tierras a vertedero se vea reducido al mínimo posible.

El cálculo de la cubicación se ha realizado con el software topográfico MDT, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 2: Volumen de tierras y firmes del parque eólico

	Longitud (m)	Volumen Tierras			Volumen Firmes	
		Desmonte (m³)	Terraplén (m³)	T. Vegetal (m³)	Subbase (m³)	Base (m³)
VIALES	22.446,52	49.483,01	38.616,22	54.161,06	30.675,34	14.568,73
CIMENTACIONES	-	32.310,04	-	-	-	-
PLATAFORMAS	-	44.840,08	31.997,07	22,226,90	1.461,6	730,80
SUMA TOTAL	22.446,52	126.633,13	70.613,29	54.161,06	32.136,94	15.299,53

El movimiento de tierras calculado se ha realizado en base a cartografía básica, tal y como se ha indicado anteriormente, por lo que podrá sufrir variaciones con el estudio topográfico de detalle que se llevará a cabo antes de la ejecución del parque.

7.4.5 ZANJAS

Las zanjas tendrán por objeto alojar las líneas subterráneas de media tensión, el conductor de puesta a tierra y la red de comunicaciones.



El trazado de las zanjas se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones principales se dispondrán junto a los caminos de servicio, tratando de minimizar el número de cruces, así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En el parque nos encontraremos con dos tipos de zanjas:

- Zanja en tierra
- Zanja para cruces

7.4.5.1 Zanja en tierra

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Los cables se tienden sobre una capa base de unos 10 cm de espesor, y encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar un mínimo de 30 cm. Sobre ésta se coloca transversalmente una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.).

Posteriormente se rellenará la zanja con una capa de espesor variable de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

7.4.5.2 Zanjas para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica y debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 ó 200 mm en función de la sección de conductor, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán



protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de espesor variable en función de los conductores tendidos.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, con el mismo material que existía en ella antes de su apertura, colocando a 25-35 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.

7.4.6 ARQUETAS

Las arquetas serán prefabricadas o de ladrillo sin fondo para favorecer la filtración de agua. En la arqueta, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se sellarán con material expansible, yeso o mortero ignífugo de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas ciegas se rellenarán con arena. Por encima de la capa de arena se rellenará con tierra cribada compactada hasta la altura que se precise en función del acabado superficial que le corresponda.

En todos los casos, deberá estudiarse por el proyectista el número de arquetas y su distribución, en base a las características del cable y, sobre todo, al trazado, cruces, obstáculos, cambios de dirección, etc., que serán realmente los que determinarán las necesidades para hacer posible el adecuado tendido del cable.

7.4.7 HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de media tensión se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

7.4.8 DRENAJE

Para la evacuación de las aguas de escorrentía se dispone de dos tipos de drenaje: drenaje longitudinal y drenaje transversal.

Para el tipo de drenaje longitudinal, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los viales con la sección y dimensiones adecuadas.



El tipo de drenaje transversal se utilizará en los puntos bajos de los viales interiores en los que se puedan producir acumulaciones de agua, instalando en esos puntos obras de fábrica y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación del agua.

7.5 INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

En el interior de cada aerogenerador se instalará un transformador para elevar la tensión de generación desde 690 V hasta la tensión de distribución en el interior del parque de 30 kV. En la parte baja del aerogenerador se completará el centro de transformación con las celdas de protección y de línea que conectan el aerogenerador con el resto y la subestación de transformación.

7.5.1 CIRCUITOS DEL PARQUE EÓLICO DE 30 kV

Los aerogeneradores se enlazan en 3 circuitos subterráneos de media tensión hasta la SET Persa 30/220 kV. Esta red subterránea será en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, a 50 Hz de frecuencia y a la tensión nominal de 30 kV.

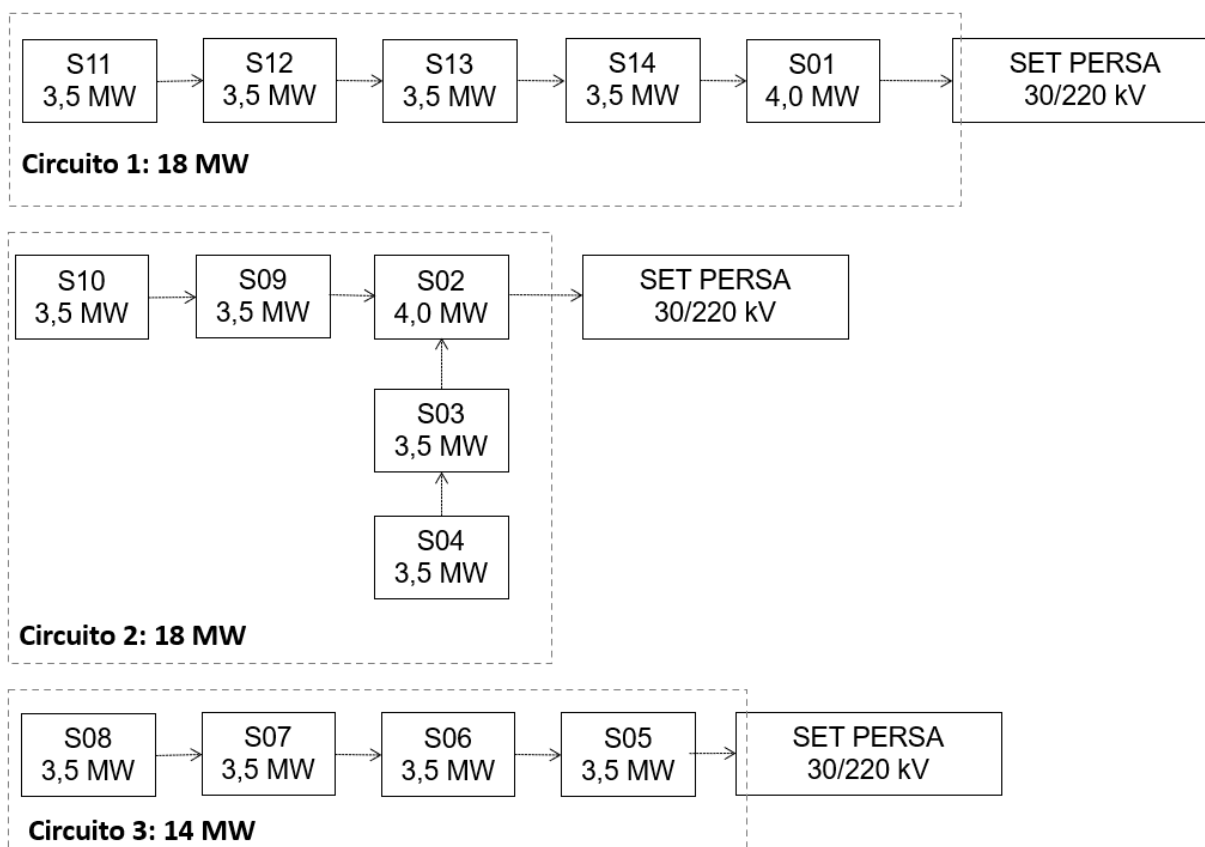


Ilustración 2. Circuitos de la red eléctrica de media tensión.

En la Tabla 3, se muestra la información relevante de cada tramo de cada circuito.



Tabla 3. Red de MT de 30 Kv

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada	Intensidad acumulada	Long.	Nº ternas	Sección	I _{max}	Pérdida potencia	
		MW	A	km		mm ²	A	%	kW
1	S11-S12	3,5	72,82	0,86	1	150	260,00	0,10	3,61
	S12-S13	7	145,64	1,08	1	150	205,40	0,26	18,14
	S13-S14	10,5	218,46	1,73	1	400	351,55	0,24	24,70
	S14-S01	14	291,28	4,86	1	630	454,25	0,53	74,27
	S01-SET	18	187,25	1,72	2	400	260,33	0,40	72,37
TOTAL Circuito1								1,07%	193,09
2	S10-S09	3,5	72,82	1,68	1	150	205,40	0,20	7,03
	S09-S02	7	145,64	3,58	1	240	217,35	0,52	36,68
	S04-S03	3,5	72,82	0,92	1	150	205,40	0,11	3,86
	S03-S02	7	145,64	1,17	1	240	217,35	0,17	11,99
	S02-SET	18	187,25	1,05	2	400	260,33	0,25	44,18
TOTAL Circuito2								0,58%	103,74
3	S08-S07	3,5	72,82	1,59	1	150	205,40	0,19	6,66
	S07-S06	7	145,64	1,19	1	150	205,40	0,28	19,91
	S06-S05	10,5	218,46	1,19	1	400	280,35	0,16	16,97
	S05-SET	14	291,28	1,92	1	630	336,38	0,21	29,29
TOTAL Circuito3								0,52%	72,82

Los circuitos de media tensión se han dimensionado con cables de 150, 240, 400 y 630 mm² en aluminio. Se puede ver que tanto las pérdidas de potencia como la máxima caída de tensión son inferiores a los límites establecidos del 2 %.

Cable aislado de potencia

Los conductores a utilizar serán cables unipolares tipo RHZ1 18/30 kV de Aluminio, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta exterior de poliolefina termoplástica.

Estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instale o la producida por corrientes vagabundas, y tendrá suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueda ser sometido durante el tendido.

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.



Se dispondrán directamente enterrados en terreno, formando una terna. El número de ternas, sección y longitud de los conductores varía según el tramo.

Las características principales de los cables serán:

- Tipo de cable:.....RHZ1
- Tensión: 18/30 kV
- Conductor:..... Aluminio
- Aislamiento:.....Polietileno Reticulado (XLPE)
- Pantalla: Corona de hilos de Cu

Terminaciones

Las terminaciones se instalarán en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica de éste con otras partes de la red, manteniendo el aislamiento hasta el punto de la conexión.

Las terminaciones limitarán la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga, dentro de las condiciones de funcionamiento admitidas.

Del mismo modo, las terminaciones admitirán las mismas corrientes de cortocircuito que las definidas para el cable sobre el cual se van a instalar.

Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Estos empalmes podrán ser enfilables, retráctiles en frío o con relleno de resina y no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable empalmado.

Protecciones

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc.), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la línea subterránea en proyecto.



Cruzamientos, proximidades y paralelismos en la red subterránea de evacuación

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del RLAT, las correspondientes Especificaciones Particulares de la compañía distribuidora aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

A continuación, se resumen las condiciones a que deben responder los cruzamientos, proximidades y paralelismos de cables subterráneos.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Profundidad	Observaciones
Carreteras	Entubada y hormigonada	$\geq 0,6$ m de vial	Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular al eje del vial
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	$\geq 1,1$ m de la cara inferior de la traviesa	La canalización entubada se rebasará 1,5 m por cada extremo. Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular a la vía
Depósitos de carburante	Entubada (*)	$\geq 1,2$ m	La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo
Conducciones de alcantarillado	Enterrada ó entubada	-	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado (**)

(*): Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

(**): En el caso de que no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Siempre que sea posible, los conductores de AT discurrirán por debajo de los de BT. Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*)
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*)
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*)

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	-	≥ 30 cm a ambos lados	La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta (*)

(*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(*): La protección complementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos y garantizará una cobertura mínima de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. En el caso de líneas subterráneas de alta tensión entubadas, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.

(**): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Proximidad o paralelismo	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Los conductores de AT podrán instalarse paralelamente a conductores de BT o AT (*)
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	(*)
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*)

(*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.



DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Proximidad o paralelismo	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 25 cm	≥ 15 cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(*): La protección complementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos o por tubos de adecuada resistencia.

(**): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

7.5.2 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

En el interior de cada aerogenerador se instalará un centro de transformación que elevará la tensión de 690 V generada en bornes del generador hasta 30 kV, tensión de la red de distribución interna del Parque Eólico.

Cada uno de estos centros de transformación estará compuesto de los siguientes elementos:


- Transformador de Media Tensión 0,69/30 kV: ubicado en la góndola
- Celdas de Media Tensión: ubicadas en la base de la torre

7.5.2.1 Transformadores

Los transformadores serán del tipo seco encapsulado, de 4.500 kVA y relación de transformación 690/30.000 V. Serán trifásicos de servicio continuo, y totalmente homologados por la compañía suministradora eléctrica.

Las características fundamentales de los transformadores serán las siguientes:

Tipo de transformador	Trifásico seco
Servicio	Interior
Potencia Nominal	4.500 kVA
Tensión Nominal, lado de generador	0,690 kV
Tensión Nominal, lado de red	30 kV
Grupo de conexión	Dyn 11

<p align="center">MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW</p> <p align="center">01. Memoria</p>		 <div> <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado: 0003420 ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</p> <p>VISADO Nº: VD05523-23A 18/12/23</p> <p>DE ACUERDO</p> <p>EVISADO</p> </div>
Frecuencia	50 Hz	

7.5.2.2 Celdas de Media Tensión

Las celdas de media tensión serán celdas compactas o bien modulares con las funciones típicas de protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra (1V), 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). Las celdas serán de dimensiones reducidas, bajo envoltorio metálica, herméticamente selladas y rellenas de gas aislante SF6 en su totalidad o en los agentes de corte. Cumplirán con las normas UNE 20099, CEI 298 y RU 6407.

Se distinguen varios tipos de agrupaciones de Celdas de Media Tensión, según la posición que ocupe el aerogenerador dentro del circuito de interconexión entre aerogeneradores, presentando una de las siguientes configuraciones:

- Configuración 0L1V: Para aerogeneradores situados en extremo de línea.
- Configuración 0L1L1V: Para aerogeneradores con posición intermedia.
- Configuración 0L2L1V: Para aerogeneradores con posición de interconexión de varias líneas

La distribución y composición de las celdas será la siguiente:

- 5 conjuntos de celdas en configuración 0L1V con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra y una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en aerogeneradores S01, S04, S08, S10 y S11.
- 7 conjuntos de celdas en configuración 0L1L1V con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra, una entrada de línea con seccionador y una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en aerogeneradores S03, S05, S06, S07, S12, S13 y S14.
- 2 conjuntos de celdas en configuración 0L2L1V con las funciones de una protección de transformador por interruptor automático con seccionador de puesta a tierra, dos entradas de línea con seccionador y una salida de línea (remonte) y señalización de presencia de tensión, en aerogeneradores P02 y P09.

Las características generales de las celdas de media tensión serán las siguientes:

- Tipo: Modular o compacto
- Tensión más elevada para el material: 36 kV



- Tensión soportada a frecuencia industrial:
 - A tierra y entre fases (eficaces) 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento 80 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo:
 - A tierra y entre fases (cresta) 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento (cresta)..... 195 kV
- Intensidad nominal de embarrado 630 A
- Intensidad nominal de salida de línea 630 A
- Capacidad de cierre en cortocircuito (cresta)..... 40/50 kA
- Intensidad nominal de corta duración (kA/1 sg) 20 kA

Según las funciones las celdas tendrán las siguientes características:

CELDA DE PROTECCIÓN

Se identifican con la letra 1V. 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, I_{ter}=20 KA(1s) e I_d=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.

CELDA DE LINEA

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

Función de seccionador 36KV-630 A:

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

CELDA DE REMONTE

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

7.5.3 PUESTA A TIERRA

En base a las recomendaciones sobre la instalación de puesta a tierra dadas por el fabricante de los aerogeneradores, el diseño constará de una puesta a tierra entre los aerogeneradores y las torres meteorológicas que discurrirá por la zanja de la red subterránea de MT del parque hasta la subestación, formando una red equipotencial, y de una puesta a tierra de dichos aerogeneradores.

Para la puesta a tierra de cada uno de los aerogeneradores, se utilizará conductor de cobre trenzado de 50 mm², así como terminales de conexión segura entre el cable de tierra y el acero de la cimentación.



Previo a la instalación de la puesta a tierra del aerogenerador será necesario que se encuentre colocada la parte inferior del armado de la cimentación del aerogenerador. De este modo podrá tenderse la puesta a tierra en el perímetro interior del armado inferior que partirá desde el centro de la cimentación y que se amarrará con 15 terminales de conexión y con lazos de alambre en todos los cruces del conductor de puesta a tierra al armado instalado. Se dejará preparado un extremo del conductor de puesta a tierra que se amarrará con 1 terminal de conexión al armado superior de la cimentación, una vez que este se encuentre colocado. Ambos extremos del conductor de puesta a tierra se conectarán con el embarrado de tierras del aerogenerador, uno de ellos conectará desde el armado inferior y el otro conectará desde el embarrado superior. Cualquier exceso de cable de tierra no debe ser cortado, debe distribuirse por el interior de la cimentación. Todo ello irá colocado y conectado previo al hormigonado de la cimentación del aerogenerador.

Para la puesta a tierra entre los aerogeneradores se utilizará conductor de cobre trenzado de 50 mm², y discurrirá junto a los cables de alta tensión y por la misma zanja, enterrado a unos 10 cm más profundos. El cable de puesta a tierra deberá ser conectado con el embarrado de tierras del aerogenerador, al que accederán por tubos corrugados plásticos junto a los cables de alta tensión desde el borde la cimentación.

7.5.4 RED DE COMUNICACIONES

Por la misma zanja por donde discurren los circuitos de media tensión del parque se instalará además del cable de tierra, una red de comunicaciones que utilizará como soporte un cable de fibra óptica y que se empleará para monitorización y control del parque eólico.

El control y gestión del parque mediante hardware y software se realizará mediante el sistema de control suministrado por el fabricante de los aerogeneradores.

La comunicación entre los aerogeneradores del parque y la subestación donde se instalará el centro de control del parque eólico se realizarán con fibra óptica.

El cable de fibra óptica conecta los aerogeneradores entre sí por los mismos circuitos que la red de media tensión hasta el centro de control que está ubicado en el edificio de la subestación.



8 PLANIFICACIÓN

Descripción	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
INICIO DE OBRAS												
OBRA CIVIL												
TRABAJO PREVIOS												
Replanteos												
Accesos												
Instalaciones de obra												
VIALES Y PLATAFORMAS DE MONTAJE												
Movimientos de tierra												
Firmes												
Repaso final												
ZANJAS												
Apertura zanjas												
Relleno zanjas												
CIMENTACIÓN AEROGENERADORES												
Excavaciones												
Suministro de carretes												
Puesta a tierra												
Armados												
Hormigonado												
Rellenos												
MONTAJE AEROGENERADORES												
Acopio de materiales												
Montaje												
OBRA ELÉCTRICA												
Tendido de conductores												
Conexiónado												
PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS												
Puesta en marcha												
Fase de pruebas												
FUNCIONAMIENTO COMERCIAL DEL PARQUE												



9 CONCLUSIÓN

Con el presente proyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones del Modificado del Proyecto Parque Eólico SALAMAÑA 50 MW, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Zaragoza, noviembre 2023
Fdo. Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada Nº 3.420 COIAR
Al servicio de la empresa
Atalaya Generación S.L.



MODIFICADO PROYECTO PARQUE EÓLICO SALAMAÑA 50 MW

DOCUMENTO 2: ANEJOS

Términos Municipales de Rubielos de la Cérda, Lidón, Cosa y
Alpeñés (Teruel)



En Zaragoza, noviembre de 2023



ÍNDICE ANEJOS

- ANEJO 1: Coordenadas del parque eólico
- ANEJO 2: Relación de bienes y derechos afectados
- ANEJO 3: Cálculos de producción de energía
- ANEJO 4: Cálculos eléctricos
- ANEJO 5: Cálculos de movimiento de tierras
- ANEJO 6: Justificación de adecuación al planeamiento urbanístico vigente
- ANEJO 7: Gestión de residuos
- ANEJO 8: Medidas a tener en cuenta para la minimización de riesgos de incendios
- ANEJO 9: Especificaciones técnicas del aerogenerador
- ANEJO 10: Solicitud a AESA

ANEJO 1

Coordenadas del parque eólico

ÍNDICE

POLIGONAL PARQUE EÓLICO.....2

POSICIONES AEROGENERADORES.....3

POSICIONES TORRES DE MEDICIÓN4

**POLIGONAL PARQUE EÓLICO**

POLIGONAL PE		
Coordenadas UTM ETRS 89 30N		
Vértice	X_{UTM}	Y_{UTM}
1	661.141	4.518.677
2	660.591	4.517.131
3	660.256	4.513.949
4	654.787	4.510.440
5	653.895	4.512.004
6	653.800	4.516.591
7	655.520	4.516.608
8	655.967	4.516.702
9	656.706	4.516.938
10	659.934	4.519.106



POSICIONES AEROGENERADORES

Aerogeneradores	Coordenadas ETRS89 UTM 30N	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
S01	654.956	4.515.606
S02	655.412	4.516.005
S03	656.130	4.515.893
S04	656.736	4.516.030
S05	657.652	4.517.121
S06	658.778	4.517.551
S07	659.586	4.517.789
S08	659.971	4.518.957
S09	655.306	4.513.984
S10	656.238	4.514.095
S11	654.029	4.512.068
S12	654.605	4.512.066
S13	655.181	4.512.245
S14	655.649	4.512.469



POSICIONES TORRES DE MEDICIÓN

Coordenadas ETRS89 UTM 30N		
Torre de medición	X _{UTM}	Y _{UTM}
MM-S1	655.266	4.515.799
MM-S2	655.452	4.512.688

ANEJO 2

Relación de bienes y derechos afectados

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW
Anejo 2



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
AVISO Nº. : VD05523-23A
DE FECHA : 18/12/23
E-VISADO

DATOS FINCA						Aerogenerador					Torre medición		Acceso		Línea Subterránea		Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m²)	Sup. Ocupación Temporal (m²)
Nº Finca	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº	Código	Sup. Cimentación (m²)	Sup. Plataforma (m²)	Sup. Vuelo (m²)	Código	Sup. Cimentación (m²)	Longitud (m)	Sup. Camino (m²)	Longitud (m)	Sup. Zanja (m²)			
1	ALPEÑES	11	103	44020A01100103	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	4.834,98	-	-	-	-	-	-	-	4.834,98	-
2	ALPEÑES	11	74	44020A01100074	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	12,32	117,89	-	-	117,89	-	177,42
3	ALPEÑES	11	9007	44020A01109007	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	145,88	1.075,46	63,18	37,91	1.075,46	227,77	118,75
4	ALPEÑES	11	73	44020A01100073	Pastos	-	-	-	726,39	2.205,84	-	-	83,02	480,17	-	-	1.206,56	1.497,95	940,97
5	ALPEÑES	11	50	44020A01100050	Labor o Labradío seco	1	S08	528,83	1.605,92	12.319,10	-	-	235,83	1.895,54	49,70	20,85	4.030,29	9.204,64	210,38
6	ALPEÑES	11	48	44020A01100048	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	3.323,17	-	-	49,99	627,46	49,62	29,77	627,46	2.960,60	18,47
7	ALPEÑES	11	47	44020A01100047	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	33,46	416,57	32,91	19,74	416,57	118,46	45,85
8	ALPEÑES	11	46	44020A01100046	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	130,20	1.384,87	130,74	78,44	1.384,87	470,65	183,27
9	ALPEÑES	11	44	44020A01100044	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	40,39	396,53	42,68	25,61	396,53	153,63	59,95
10	ALPEÑES	11	42	44020A01100042	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	70,39	21,64	12,98	70,39	77,91	30,33
11	ALPEÑES	11	59	44020A01100059	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	4,44	-	-	4,44	-	-
12	ALPEÑES	11	58	44020A01100058	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	97,06	-	-	97,06	-	-
13	ALPEÑES	11	41	44020A01100041	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	22,79	20,03	12,02	22,79	72,11	28,07
14	ALPEÑES	11	39	44020A01100039	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	57,14	45,36	27,22	57,14	162,88	63,43
15	ALPEÑES	11	57	44020A01100057	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	72,01	-	-	72,01	-	-
16	ALPEÑES	11	56	44020A01100056	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	52,42	-	-	52,42	-	-
17	ALPEÑES	11	38	44020A01100038	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,63	2,18	-	13,18	13,61
18	ALPEÑES	11	55	44020A01100055	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	8,15	-	-	8,15	-	-
19	ALPEÑES	11	53	44020A01100053	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	19,84	201,51	-	-	201,51	-	-
20	ALPEÑES	11	51	44020A01100051	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	4,38	527,34	191,79	115,07	527,34	690,01	275,24
21	ALPEÑES	11	33	44020A01100033	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	203,98	1.805,41	30,13	18,08	1.805,41	108,88	32,25
22	COSA	109	76	44087A10900076	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	12,59	158,68	2,10	1,26	158,68	9,58	0,97
23	COSA	109	9013	44087A10909013	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	124,62	644,27	13,53	8,12	644,27	48,15	14,62
24	COSA	109	74	44087A10900074	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	128,10	125,03	75,01	128,10	448,62	183,39
25	COSA	109	9004	44087A10909004	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	45,90	-	-	45,90	-	-
26	COSA	109	75	44087A10900075	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	255,60	-	-	255,60	-	-
27	COSA	109	9014	44087A10909014	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	2,53	25,02	2,55	1,53	25,02	9,18	3,57
28	COSA	107	9003	44087A10709003	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	2,51	24,92	2,53	1,52	24,92	9,10	3,54
29	COSA	107	29	44087A10700029	Pinar maderable, Labor o Labradío seco	-	-	-	37,63	6.533,30	-	-	233,14	5.315,80	633,27	379,96	5.353,42	8.774,18	1.802,73
30	COSA	107	9004	44087A10709004	Pastos	-	-	-	-	587,02	-	-	2.159,95	11.237,00	14,19	2,51	11.237,00	19,61	0,56
31	COSA	107	45	44087A10700045	Pastos	1	S07	464,07	2.101,70	23.855,80	-	-	415,54	5.955,05	801,82	462,25	8.520,82	22.582,50	2.021,29
32	COSA	107	14	44087A10700014	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	614,21	176,91	105,17	614,21	631,01	249,25
33	COSA	107	22	44087A10700022	Pastos	1	S06	471,23	1.969,80	14.390,00	-	-	113,59	969,31	116,55	61,68	3.410,34	11.000,40	2,88
34	COSA	107	9005	44087A10709005	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	18,44	17,71	5,31	18,44	31,76	11,78
35	COSA	107	30	44087A10700030	Pinar maderable, Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	240,35	3.146,98	923,85	526,34	3.146,98	3.158,00	1.234,79
36	COSA	107	27	44087A10700027	Labor o Labradío seco, Improductivo	-	-	-	-	-	-	-	7,13	126,15	-	-	126,15	0,21	-
37	COSA	105	4	44087A10500004	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	3.613,86	-	-	-	43,30	-	-	43,30	3.570,56	-
38	COSA	107	9002	44087A10709002	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	15,34	103,86	7,74	4,65	103,86	28,41	7,34
39	COSA	107	9007	44087A10709007	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	8,89	6,72	4,03	8,89	23,72	7,05

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW

Anejo 2



DATOS FINCA						Aerogenerador					Torre medición		Acceso		Línea Subterránea		Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m²)	Sup. Ocupación Temporal (m²)
Nº Finca	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº	Código	Sup. Cimentación (m²)	Sup. Plataforma (m²)	Sup. Vuelo (m²)	Código	Sup. Cimentación (m²)	Longitud (m)	Sup. Camino (m²)	Longitud (m)	Sup. Zanja (m²)			
40	COSA	106	9006	44087A10609006	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,88	2,33	-	13,76	9,62
41	COSA	107	9001	44087A10709001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	2,81	19,81	-	-	19,81	0,03	-
42	COSA	105	9007	44087A10509007	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	2,81	20,30	2,82	1,69	20,30	10,16	3,93
43	COSA	105	1	44087A10500001	Pastos, Improductivo	-	-	-	-	-	-	-	15,51	348,18	-	-	348,18	-	-
44	COSA	106	132	44087A10600132	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15	3,55
45	COSA	106	9007	44087A10609007	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	0,69	2,81	1,69	0,69	10,10	3,93
46	COSA	105	9006	44087A10509006	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	88,24	479,72	-	-	479,72	14,02	-
47	COSA	105	95	44087A10500095	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	137,89	101,39	60,83	137,89	350,98	142,10
48	COSA	105	2	44087A10500002	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	11,49	-	-	-	-	-	-	-	11,49	-
49	COSA	105	5	44087A10500005	Labor o Labradío seco, Pastos	1	S05	470,72	2.131,21	19.057,70	-	-	350,18	5.047,92	815,30	479,31	7.649,85	17.959,80	2.024,90
50	COSA	105	13	44087A10500013	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	28,13	205,36	45,63	27,38	205,36	164,82	69,51
51	COSA	105	9005	44087A10509005	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	1.103,16	5.017,99	4,00	-	5.017,98	-	-
52	COSA	105	25	44087A10500025	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	76,93	1.419,24	167,64	98,12	1.419,24	588,13	229,01
53	COSA	105	26	44087A10500026	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	142,34	-	-	142,34	-	-
54	COSA	105	27	44087A10500027	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	122,23	-	-	122,23	-	-
55	COSA	105	28	44087A10500028	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	58,03	-	-	58,03	-	-
56	COSA	105	32	44087A10500032	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	4,20	340,95	-	-	340,95	-	-
57	COSA	105	9008	44087A10509008	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	57,72	591,04	9,86	2,77	591,04	12,25	6,43
58	COSA	105	37	44087A10500037	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	243,67	1.506,54	74,59	38,50	1.506,54	230,94	92,67
59	COSA	105	9004	44087A10509004	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	60,46	80,35	-	-	80,35	-	-
60	COSA	105	33	44087A10500033	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	270,74	-	-	270,74	-	-
61	COSA	105	38	44087A10500038	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	725,58	302,78	181,67	725,58	1.090,01	416,47
62	COSA	105	34	44087A10500034	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	686,36	-	-	686,36	-	-
63	COSA	5	258	44087A00500258	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	6,90	8,99	5,40	6,90	32,39	19,44
64	COSA	5	259	44087A00500259	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	168,48	46,93	28,16	168,48	168,96	65,65
65	COSA	5	9010	44087A00509010	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	221,28	689,50	-	-	689,50	-	-
66	COSA	5	260	44087A00500260	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	31,58	173,88	39,42	23,65	173,88	141,92	55,26
67	COSA	5	268	44087A00500268	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	19,48	155,71	40,87	24,52	155,71	147,13	57,13
68	COSA	5	269	44087A00500269	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	128,01	42,43	25,46	128,01	152,74	59,30
69	COSA	5	270	44087A00500270	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	90,07	42,43	25,46	90,07	152,75	59,34
70	COSA	5	271	44087A00500271	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	18,62	136,39	36,55	21,93	136,39	131,56	51,30
71	COSA	5	272	44087A00500272	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	110,54	43,45	26,07	110,54	156,42	61,12
72	COSA	5	273	44087A00500273	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	10,68	14,57	8,74	10,68	52,43	20,74
73	COSA	5	274	44087A00500274	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	19,24	15,90	9,54	19,24	57,25	22,66
74	COSA	5	275	44087A00500275	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	74,33	28,13	16,88	74,33	101,27	39,61
75	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	9001	44212A00509001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	466,98	2.048,99	10,23	6,14	2.048,99	36,96	13,61
76	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	49	44212A00500049	Labor o Labradío seco, Pastos	2	S02, S03	914,74	3.964,44	41.687,90	-	-	2.294,29	21.137,80	1.832,70	1.058,09	26.017,00	36.516,10	3.852,35

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW
Anejo 2



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

Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº.: VD05523-23A
DE FECHA: 18/12/23

E-VISADO

DATOS FINCA						Aerogenerador					Torre medición		Acceso		Línea Subterránea		Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m²)	Sup. Ocupación Temporal (m²)
Nº Finca	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº	Código	Sup. Cimentación (m²)	Sup. Plataforma (m²)	Sup. Vuelo (m²)	Código	Sup. Cimentación (m²)	Longitud (m)	Sup. Camino (m²)	Longitud (m)	Sup. Zanja (m²)			
77	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	2	44212A00500002	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	24,11	920,05	425,49	255,29	920,05	1.532,10	589,44
78	COSA	105	52	44087A10500052	Labor o Labradío seco	1	S04	461,77	760,96	11.851,60	-	-	34,72	229,47	74,59	37,38	1.452,18	10.399,50	-
79	COSA	105	51	44087A10500051	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	1.179,04	-	-	-	-	-	-	-	1.179,04	-
80	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	46	44212A00500046	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	19,18	303,90	124,70	74,82	303,90	448,57	177,20
81	COSA	105	48	44087A10500048	Labor o Labradío seco	-	-	-	1.228,10	8.057,12	-	-	332,03	3.024,70	268,02	160,81	4.252,80	6.987,68	1.192,63
82	COSA	105	55	44087A10500055	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	1.595,28	-	-	-	-	-	-	-	1.595,28	-
83	COSA	103	9016	44087A10309016	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	138,83	254,96	-	-	254,96	-	-
84	COSA	103	111	44087A10300111	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	16,87	-	-	16,87	-	-
85	COSA	103	9014	44087A10309014	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	8,78	-	-	8,78	-	-
86	COSA	104	9006	44087A10409006	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	19,69	-	-	19,69	-	-
87	COSA	104	79	44087A10400079	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	166,88	1.036,21	-	-	1.036,21	-	-
88	COSA	104	9005	44087A10409005	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	340,28	1.508,32	-	-	1.508,32	-	-
89	COSA	104	9018	44087A10409018	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	18,58	-	-	18,58	-	-
90	COSA	104	15	44087A10400015	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	839,96	-	-	839,96	-	-
91	COSA	104	9012	44087A10409012	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	65,25	128,24	-	-	128,24	-	-
92	COSA	104	72	44087A10400072	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	93,15	802,84	-	-	802,84	-	-
93	COSA	104	9007	44087A10409007	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	8,74	69,06	-	-	69,06	-	-
94	COSA	104	17	44087A10400017	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	56,22	381,61	-	-	381,61	-	-
95	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	41	44212A00500041	Improductivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,84	10,10	-	60,61	31,73
96	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	51	44212A00500051	Improductivo	-	-	-	-	2.027,86	-	-	810,62	6.491,98	763,88	458,03	6.491,98	3.947,99	882,92
97	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	72	44212A00500072	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	1,00	13,00	143,10	85,86	13,00	515,27	214,94
98	COSA	104	9014	44087A10409014	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	284,66	1.950,99	-	-	1.950,99	-	-
99	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	224	44212A00500224	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	1,77	22,32	17,71	10,63	22,32	64,83	46,43
100	COSA	104	9004	44087A10409004	Hidrografía natural (río, laguna, arroyo.)	-	-	-	-	-	-	-	9,44	39,79	-	-	39,79	-	-
101	COSA	104	81	44087A10400081	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	181,41	1.728,94	-	-	1.728,94	-	-
102	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	39	44212A00500039	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74,02	44,41	-	266,53	109,46
103	COSA	104	18	44087A10400018	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	72,79	-	-	72,79	-	-
104	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	222	44212A00500222	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	0,92	29,78	17,87	0,92	104,10	55,86
105	COSA	104	22	44087A10400022	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	1.307,90	11.281,10	-	-	11.281,10	-	-
106	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	50	44212A00500050	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,35	20,61	-	99,53	60,52
107	COSA	104	9013	44087A10409013	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	338,33	1.723,91	-	-	1.723,91	-	-
108	COSA	104	73	44087A10400073	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	26,49	-	-	26,49	-	-
109	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	225	44212A00500225	Labor o Labradío seco, Pastos, Improductivo	-	-	-	-	3.222,48	-	-	70,97	1.322,81	302,66	176,07	1.322,81	3.690,03	362,55
110	COSA	104	77	44087A10400077	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	363,37	-	-	363,37	-	-

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW
Anejo 2



**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA**
Nº Colegiado.: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS
ALVISO Nº.: VD05523-23A
DE FECHA: 18/12/23
E-VISADO

DATOS FINCA						Aerogenerador					Torre medición		Acceso		Línea Subterránea		Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m²)	Sup. Ocupación Temporal (m²)
Nº Finca	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº	Código	Sup. Cimentación (m²)	Sup. Plataforma (m²)	Sup. Vuelo (m²)	Código	Sup. Cimentación (m²)	Longitud (m)	Sup. Camino (m²)	Longitud (m)	Sup. Zanja (m²)			
111	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	55	44212A00500055	Labor o Labradío seco, Pastos, Improductivo	-	-	-	-	1.366,04	1	129,06	144,24	1.040,92	158,06	90,99	1.169,98	1.843,02	1.571,33
112	COSA	104	9015	44087A10409015	Hidrografía natural (río, laguna, arroyo.)	-	-	-	-	-	-	-	4,63	39,28	-	-	39,28	-	-
113	COSA	104	36	44087A10400036	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	72,42	-	-	72,42	-	-
114	COSA	104	37	44087A10400037	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	32,55	-	-	32,55	-	-
115	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	9003	44212A00509003	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	192,37	-	-	163,53	690,78	3,75	0,85	690,78	15,04	-
116	COSA	104	28	44087A10400028	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	67,94	617,28	-	-	617,28	-	-
117	COSA	104	29	44087A10400029	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	42,45	282,62	-	-	282,62	-	-
118	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	64	44212A00500064	Labor o Labradío seco, Pastos, Improductivo	2	S01, S10	957,48	4.653,77	47.319,50	-	-	2.341,76	20.897,13	1.148,80	665,89	26.508,40	41.783,30	4.994,16
119	COSA	104	39	44087A10400039	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	180,22	1.800,87	-	-	1.800,87	-	-
120	COSA	104	30	44087A10400030	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	24,94	223,79	-	-	223,79	-	-
121	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	9004	44212A00509004	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	617,45	-	-	9,62	75,07	430,81	251,16	75,07	1.326,11	0,01
122	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	60	44212A00500060	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	1.885,96	-	-	-	-	-	-	-	1.885,96	-
123	LIDON	5	135	44143A00500135	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	36,25	275,84	-	-	275,84	-	-
124	COSA	104	74	44087A10400074	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	31,44	274,90	-	-	274,90	-	-
125	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	54	44212A00500054	Pastos	-	-	-	-	575,12	-	-	53,72	345,70	3,04	1,53	345,70	229,42	-
126	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	185	44212A00500185	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	1.446,11	-	-	20,88	190,30	-	5,77	190,30	1.590,73	315,97
127	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	182	44212A00500182	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	1.007,85	-	-	-	-	-	-	-	1.007,85	-
128	LIDON	5	134	44143A00500134	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	24,68	191,70	-	-	191,70	-	-
129	LIDON	5	361	44143A00500361	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	723,89	6.711,35	-	-	6.711,35	-	-
130	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	452	44212A00500452	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,20	-	191,74	198,37
131	RUBIELOS DE LA CERIDA	4	9004	44212A00409004	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.273,29	761,70	-	2.682,72	14,36
132	RUBIELOS DE LA CERIDA	4	57	44212A00400057	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,32	56,58
133	RUBIELOS DE LA CERIDA	4	17	44212A00400017	Labor o Labradío seco, Pastos, Improductivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	-	1.449,59	1.350,91
134	RUBIELOS DE LA CERIDA	4	56	44212A00400056	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,83	20,16
135	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	149	44212A00500149	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	169,24	1.728,65	194,39	116,63	1.728,65	699,84	278,65
136	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	150	44212A00500150	Labor o Labradío seco, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	175,80	2.200,49	177,65	106,60	2.200,49	633,15	242,07
137	LIDON	5	9042	44143A00509042	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	217,88	1.445,32	-	-	1.445,32	-	-
138	LIDON	5	400	44143A00500400	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	277,10	2.524,99	-	-	2.524,99	-	-
139	RUBIELOS DE LA CERIDA	4	46	44212A00400046	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,77	-	173,31	156,59
140	RUBIELOS DE LA CERIDA	4	38	44212A00400038	Labor o Labradío seco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	-	123,34	116,99
141	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	9010	44212A00509010	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	520,51	-	-	3,91	39,28	875,19	517,69	39,28	2.215,74	7,78
142	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	76	44212A00500076	Pastos	-	-	-	-	1.789,04	-	-	-	-	-	-	-	1.789,04	-

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW																<div><div><div><div><div></div><div>TAL</div><div>GENERA</div></div><div></div></div><div>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</div><div>Nº Colegiado.: 0003420</div><div>ISABEL DEL CAMPO PALACIOS</div><div>VD05523-23A</div><div>18/12/23</div></div><div>E-VISADO</div></div>			
DATOS FINCA						Aerogenerador					Torre medición		Acceso		Línea Subterránea		Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m²)	Sup. Ocupación Temporal (m²)
Nº Finca	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº	Código	Sup. Cimentación (m²)	Sup. Plataforma (m²)	Sup. Vuelo (m²)	Código	Sup. Cimentación (m²)	Longitud (m)	Sup. Camino (m²)	Longitud (m)	Sup. Zanja (m²)			
143	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	78	44212A00500078	Labor o Labradío secoano	-	-	-	0,80	1.443,45	-	-	-	-	-	-	0,80	1.442,65	-
144	LIDON	5	323	44143A00500323	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	49,46	-	-	49,46	-	-
145	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	79	44212A00500079	Labor o Labradío secoano	1	S09	512,95	1.970,86	8.313,76	-	-	137,99	1.214,70	45,76	19,14	3.698,51	4.615,25	-
146	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	144	44212A00500144	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	360,15	332,99
147	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	258	44212A00500258	Improductivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	2,28	6,21
148	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	143	44212A00500143	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	246,80	232,38
149	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	141	44212A00500141	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,01	-	334,90	304,76
150	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	142	44212A00500142	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	-	49,08	53,45
151	LIDON	5	9008	44143A00509008	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	5,08	47,73	-	-	47,73	-	-
152	LIDON	5	288	44143A00500288	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	356,57	3.047,64	-	-	3.047,64	-	-
153	RUBIELOS DE LA CERIDA	4	33	44212A00400033	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,25	56,48
154	LIDON	5	289	44143A00500289	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	1,71	21,62	-	-	21,62	-	-
155	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	107	44212A00500107	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,10	-	1.604,25	1.495,29
156	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	9006	44212A00509006	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	-	876,14	525,67	-	1.844,89	-
157	LIDON	5	9043	44143A00509043	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	5,10	45,96	-	-	45,96	-	-
158	LIDON	5	287	44143A00500287	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	9,50	86,98	-	-	86,98	-	-
159	LIDON	5	9007	44143A00509007	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	3,49	31,98	-	-	31,98	-	-
160	LIDON	5	396	44143A00500396	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	126,20	1.309,63	-	-	1.309,63	-	-
161	LIDON	5	9014	44143A00509014	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	158,86	836,06	-	-	836,06	-	-
162	LIDON	5	270	44143A00500270	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	92,57	1.250,56	-	-	1.250,56	-	-
163	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	1	44212A00600001	Labor o Labradío secoano, Pastos	1	S13	459,50	1.996,92	22.280,80	1	136,22	1.854,67	15.035,70	2.574,50	1.513,35	17.628,40	27.606,90	5.820,73
164	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	38	44212A00600038	Labor o Labradío secoano, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,17	45,49
165	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	104	44212A00500104	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127,68	121,13
166	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	9009	44212A00509009	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	-	259,74	155,75	-	542,49	-
167	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	9008	44212A00509008	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116,72	70,02	-	257,08	9,89
168	RUBIELOS DE LA CERIDA	5	94	44212A00500094	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132,34	121,80
169	LIDON	5	269	44143A00500269	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	46,78	-	-	46,78	-	-
170	LIDON	5	9006	44143A00509006	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	71,67	542,73	-	-	542,73	-	-
171	LIDON	5	191	44143A00500191	Labor o Labradío secoano	1	S14	462,30	512,36	13.527,70	-	-	52,69	305,52	127,57	69,27	1.280,18	12.247,50	-
172	LIDON	5	182	44143A00500182	Pastos, Improductivo	-	-	-	1.546,37	9.155,38	-	-	469,41	4.340,84	209,97	120,20	5.887,21	7.624,59	1.148,67
173	LIDON	5	395	44143A00500395	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	96,17	1.395,80	-	-	1.395,80	-	-
174	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	2	44212A00600002	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05	2,65

DATOS FINCA						Aerogenerador					Torre medición		Acceso		Línea Subterránea		Sup. Ocupación Definitiva (m²)	Sup. Servidumbre de Paso para Vigilancia y Conservación (m²)	Sup. Ocupación Temporal (m²)
Nº Finca	Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia catastral	Tipo de Cultivo	Nº	Código	Sup. Cimentación (m²)	Sup. Plataforma (m²)	Sup. Vuelo (m²)	Código	Sup. Cimentación (m²)	Longitud (m)	Sup. Camino (m²)	Longitud (m)	Sup. Zanja (m²)			
175	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	45	44212A00600045	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	57,32	-	-	57,32	-	-
176	LIDON	5	210	44143A00500210	Labor o Labradío secoano, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	75,86	664,64	-	-	664,64	-	-
177	LIDON	5	201	44143A00500201	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	21,59	316,58	-	-	316,58	-	-
178	LIDON	5	9005	44143A00509005	Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)	-	-	-	-	-	-	-	10,02	117,09	-	-	117,09	-	-
179	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	46	44212A00600046	Labor o Labradío secoano, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	23,29	459,54	-	-	459,54	-	-
180	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	48	44212A00600048	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	137,85	-	-	137,85	-	-
181	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	49	44212A00600049	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	20,33	-	-	20,33	-	-
182	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	4	44212A00600004	Labor o Labradío secoano, Pastos	-	-	-	-	402,25	-	-	-	-	-	-	-	402,25	-
183	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	50	44212A00600050	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	106,60	874,99	-	-	874,99	5,81	-
184	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	9002	44212A00609002	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	5,03	43,21	5,83	3,50	43,21	20,98	102,90
185	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	9	44212A00600009	Labor o Labradío secoano, Pastos	-	-	-	-	9.159,06	-	-	100,44	1.179,93	150,47	90,28	1.179,93	8.980,36	660,64
186	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	57	44212A00600057	Labor o Labradío secoano	1	S12	486,65	2.000,31	8.796,69	-	-	169,30	1.224,67	155,78	78,06	3.711,62	5.520,26	404,75
187	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	55	44212A00600055	Labor o Labradío secoano, Pastos	-	-	-	-	3.604,52	-	-	-	-	-	-	-	3.604,52	-
188	RUBIELOS DE LA CERIDA	6	60001	44212A00660001	#N/D	-	-	-	-	494,68	-	-	-	3,04	3,05	1,83	3,04	505,66	6,26
189	ARGENTE	3	7	44028A00300007	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	628,12	-	-	-	-	-	-	-	628,12	-
190	ARGENTE	3	60001	44028A00360001	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	145,00	1.258,71	32,56	19,54	1.258,71	133,59	34,44
191	ARGENTE	3	6	44028A00300006	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	65,42	33,83	20,29	65,42	119,64	60,45
192	ARGENTE	3	38	44028A00300038	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	-	92,65	33,63	20,18	92,65	121,06	48,02
193	ARGENTE	3	2	44028A00300002	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	20,07	44,23	26,54	20,07	146,89	61,90
194	RUBIELOS DE LA CERIDA	8	296	44212A00800296	Labor o Labradío secoano, Pastos	-	-	-	-	10.641,20	-	-	193,71	1.577,69	156,22	93,73	1.577,69	11.202,60	483,06
195	RUBIELOS DE LA CERIDA	8	295	44212A00800295	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	13,67	100,24	-	-	100,24	-	-
196	ARGENTE	3	1	44028A00300001	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	-	-	-	-	3,49	15,22	9,13	3,49	52,91	23,30
197	ARGENTE	4	60003	44028A00460003	Labor o Labradío secoano, Pastos	-	-	-	-	-	-	-	56,86	461,32	-	0,01	461,32	1,01	-
198	ARGENTE	3	9001	44028A00309001	Vía de comunicación de dominio público	-	-	-	-	-	-	-	-	9,07	6,08	3,65	9,07	21,88	8,20
199	ARGENTE	4	27	44028A00400027	Pastos	-	-	-	-	-	-	-	124,47	942,46	152,21	91,33	942,46	547,95	222,30
200	RUBIELOS DE LA CERIDA	8	297	44212A00800297	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	982,45	-	-	-	-	-	-	-	982,45	-
201	RUBIELOS DE LA CERIDA	8	337	44212A00800337	Labor o Labradío secoano	1	S11	461,91	1.996,79	10.984,10	-	-	179,86	1.073,05	170,21	94,88	3.531,76	8.085,90	816,13
202	RUBIELOS DE LA CERIDA	8	298	44212A00800298	Labor o Labradío secoano	-	-	-	-	75,37	-	-	-	-	-	-	-	75,37	-

ANEJO 3

Cálculos de producción de energía

ÍNDICE

1. TABLA RESUMEN	2
2. ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN	2
3. RESULTADOS	5



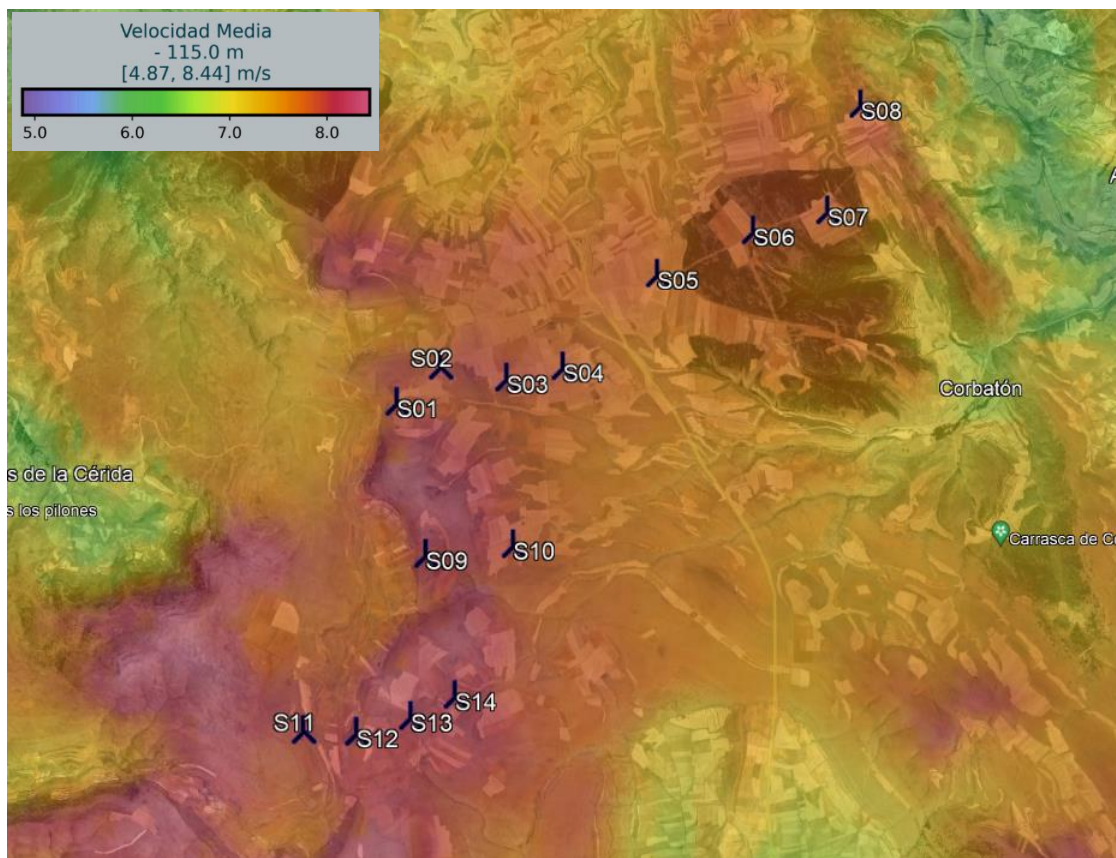
1. TABLA RESUMEN

Nombre del parque eólico	P.E. SALAMAÑA
Potencia (MW)	50
Número de aerogeneradores	14
Producción (MWh/a)	223.541
Horas equivalentes	4.562

2. ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN

La estimación de producción de los aerogeneradores se ha llevado a cabo con el programa de cálculo WindPRO.

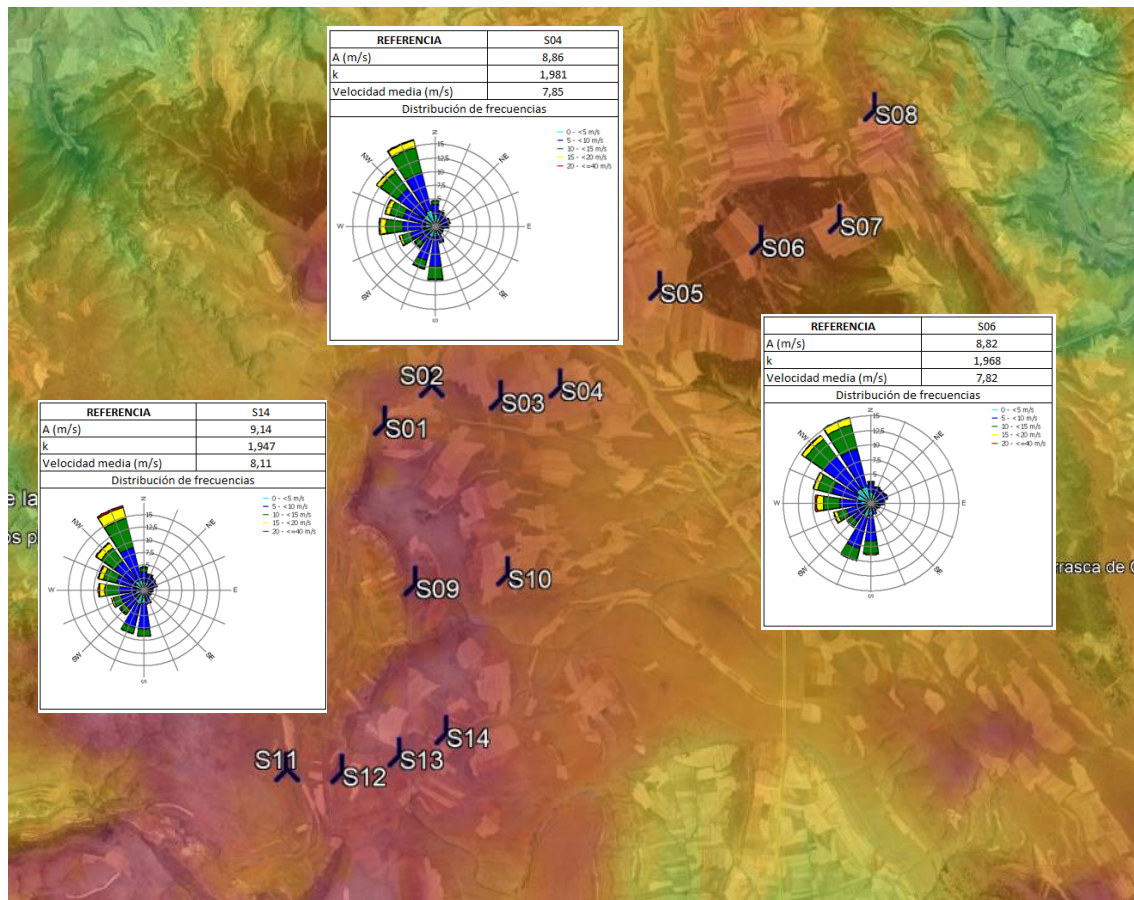
Los datos de viento que se han empleado como dato de entrada al programa es el mapa de recurso eólico del emplazamiento a altura de buje, obtenido de VORTEX, con una resolución de 100 m. Este mapa de recurso eólico incluye, además de la velocidad media de viento, la distribución de frecuencias y distribución de Weibull en 16 sectores para cada uno de los puntos del mallado.



Velocidad media a 115 m



En las siguientes gráficas se muestran los principales parámetros de la distribución de viento en algunos puntos de la zona:



Parámetros de la distribución de viento a 115 m

La densidad media en el emplazamiento se ha estimado en $1,058 \text{ Kg/m}^3$, y para el cálculo de la producción se ha empleado la curva de potencia detallada a continuación, realizando el programa de cálculo las correcciones necesarias para adaptarla a la densidad del emplazamiento:

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW

Anejo 3



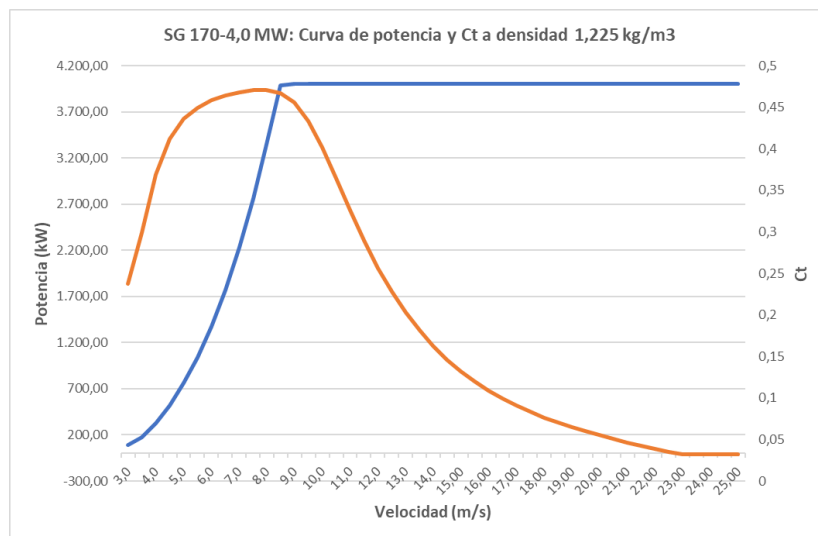
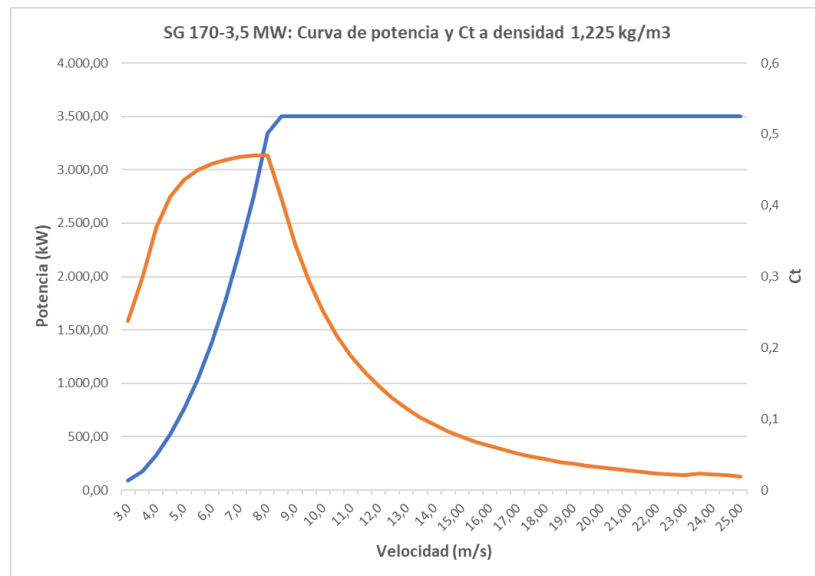
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº: VD05523-23A
18/12/23

EVISADO

SG 170- 4,0 MW						SG 170- 3,5 MW					
CURVA DE POTENCIA Y Ct (densidad 1,225 kg/m³)						CURVA DE POTENCIA Y Ct (densidad 1,225 kg/m³)					
Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Cp (-)	Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Cp (-)	Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct (-)	Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct (-)
3,0	89,00	0,24	14,50	4.000,00	0,15	3,0	89,00	0,24	14,50	3.500,00	0,1
3,5	178,00	0,3	15,00	4.000,00	0,13	3,5	178,00	0,3	15,00	3.500,00	0,09
4,0	328,00	0,37	15,50	4.000,00	0,12	4,0	328,00	0,37	15,50	3.500,00	0,08
4,5	522,00	0,41	16,00	4.000,00	0,11	4,5	522,00	0,41	16,00	3.500,00	0,07
5,0	758,00	0,44	16,50	4.000,00	0,1	5,0	758,00	0,44	16,50	3.500,00	0,07
5,5	1.040,00	0,45	17,00	4.000,00	0,09	5,5	1.040,00	0,45	17,00	3.500,00	0,06
6,0	1.376,00	0,46	17,50	4.000,00	0,08	6,0	1.376,00	0,46	17,50	3.500,00	0,06
6,5	1.771,00	0,46	18,00	4.000,00	0,08	6,5	1.771,00	0,46	18,00	3.500,00	0,05
7,0	2.230,00	0,47	18,50	4.000,00	0,07	7,0	2.230,00	0,47	18,50	3.500,00	0,05
7,5	2.758,00	0,47	19,00	4.000,00	0,07	7,5	2.757,00	0,47	19,00	3.500,00	0,04
8,0	3.351,00	0,47	19,50	4.000,00	0,06	8,0	3.344,00	0,47	19,50	3.500,00	0,04
8,5	3.988,00	0,47	20,00	4.000,00	0,06	8,5	3.500,00	0,41	20,00	3.500,00	0,04
9,0	4.000,00	0,46	20,50	4.000,00	0,05	9,0	3.500,00	0,35	20,50	3.500,00	0,04
9,5	4.000,00	0,43	21,00	4.000,00	0,05	9,5	3.500,00	0,29	21,00	3.500,00	0,03
10,0	4.000,00	0,40	21,50	4.000,00	0,04	10,0	3.500,00	0,25	21,50	3.500,00	0,03
10,5	4.000,00	0,36	22,00	4.000,00	0,04	10,5	3.500,00	0,22	22,00	3.500,00	0,03
11,0	4.000,00	0,33	22,50	4.000,00	0,04	11,0	3.500,00	0,19	22,50	3.500,00	0,03
11,5	4.000,00	0,29	23,00	4.000,00	0,03	11,5	3.500,00	0,17	23,00	3.500,00	0,03
12,0	4.000,00	0,26	23,50	4.000,00	0,03	12,0	3.500,00	0,15	23,50	3.500,00	0,02
12,5	4.000,00	0,23	24,00	4.000,00	0,03	12,5	3.500,00	0,13	24,00	3.500,00	0,02
13,0	4.000,00	0,2	24,50	4.000,00	0,03	13,0	3.500,00	0,11	24,50	3.500,00	0,02
13,5	4.000,00	0,18	25,00	4.000,00	0,03	13,5	3.500,00	0,1	25,00	3.500,00	0,02
14,0	4.000,00	0,16				14,0	3.500,00	0,09			



Curva de potencia y Ct



3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en cada una de las posiciones estudiadas se detallan a continuación. Las pérdidas detalladas solo consideran las pérdidas por estelas de las turbinas del propio parque eólico objeto de este proyecto.

Aerogenerador ID	Coordenadas ETRS89-30		Z (m)	Producción Libre [MWh/y]	Pérdidas por estela (%)	Producción Parque [MWh/y]	A [m/s]	k	Densidad [kg/m3]	Velocidad media [m/s]
	UTM X	UTM Y								
S01	654.956	4.515.606	1.378	17.853	2,4	17.421	1,979	7,2	1,055	7,88
S02	655.412	4.516.005	1.370	17.983	4,1	17.244	1,984	7,07	1,056	7,92
S03	656.130	4.515.893	1.357	18.074	6,1	16.964	1,988	6,85	1,057	7,95
S04	656.736	4.516.030	1.330	17.852	6,1	16.759	1,981	6,7	1,06	7,85
S05	657.652	4.517.121	1.314	17.566	5,6	16.581	1,975	6,3	1,062	7,75
S06	658.778	4.517.551	1.313	17.692	5,9	16.651	1,968	6,22	1,062	7,82
S07	659.586	4.517.789	1.305	17.563	5,2	16.643	1,94	6,39	1,063	7,80
S08	659.971	4.518.957	1.292	17.267	5,7	16.290	1,884	5,91	1,064	7,73
S09	655.306	4.513.984	1.392	18.394	3,1	17.824	2,012	7,6	1,053	8,09
S10	656.238	4.514.094	1.343	17.961	4,3	17.187	1,977	7,05	1,059	7,93
S11	654.028	4.512.068	1.390	18.108	1,1	17.911	1,999	8,46	1,054	8,00
S12	654.604	4.512.065	1.400	18.332	3,4	17.702	1,977	8,4	1,053	8,14
S13	655.181	4.512.245	1.397	18.404	3,6	17.735	1,953	8,23	1,053	8,21
S14	655.648	4.512.468	1.374	18.176	4,0	17.455	1,947	7,84	1,055	8,11
TOTAL				251.225	4,3	240.367	1,97	7,159	1,058	7,94

Los resultados anteriores muestran las pérdidas por estela generadas tanto por los parques eólicos existentes y proyectados en la zona como por los propios aerogeneradores del P.E. SALAMAÑA.

En cuanto a las pérdidas energéticas externas, se consideran las siguientes:

- 3.0 % Pérdidas eléctricas por transporte y distribución.
- 3.0 % Pérdidas por indisponibilidad.
- 0.5 % Pérdidas por hielo, suciedad de palas, etc.
- 0.5 % Pérdidas por mantenimiento de subestación.

Con estos valores, resulta una producción estimada del P.E. SALAMAÑA de 223.541 MWh/a. Teniendo en cuenta que la potencia total del parque es 50 MW, la producción estimada es de 4.562 horas equivalentes, como queda resumido en la siguiente tabla:



PARQUE EÓLICO	P.E. SALAMAÑA
Modelo de aerogenerador	SG 170 – 3,5 MW
Altura de buje (m)	115
Número de aerogeneradores	14
Velocidad media (m/s)	7,94
Producción ideal (MWh/a)	251.225
Pérdidas por estelas ⁽¹⁾	4,3%
Producción de parque (MWh/a)	240.367
Otras pérdidas de producción ⁽²⁾	7%
Producción neta (MWh/a)	223.541
Horas equivalentes (h/a)	4.562

(1) Incluye pérdidas por estelas generadas tanto por las turbinas del Parque Eólico en estudio como por las turbinas de los parques existentes y proyectados.

(2) Incluye pérdidas por indisponibilidad, mantenimiento, hielo, suciedad de palas, pérdidas eléctricas por transporte y distribución, etc.

ANEJO 4

Cálculos eléctricos



ÍNDICE

1.	CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN.....	2
1.1.	CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE	3
1.2.	CÁLCULOS POR CRITERIO DE MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN	6
1.3.	CÁLCULO DE PÉRDIDA DE POTENCIA	8
1.4.	CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	9
2.	CONDUCTORES SELECCIONADOS	12



1. CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES DE MEDIA TENSIÓN

Los aerogeneradores del Parque Eólico SALAMAÑA se enlazan en 3 circuitos subterráneos de media tensión hasta la SET PERSA 30/220 kV. Esta red subterránea será en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, a 50 Hz de frecuencia y a la tensión nominal de 30 kV.

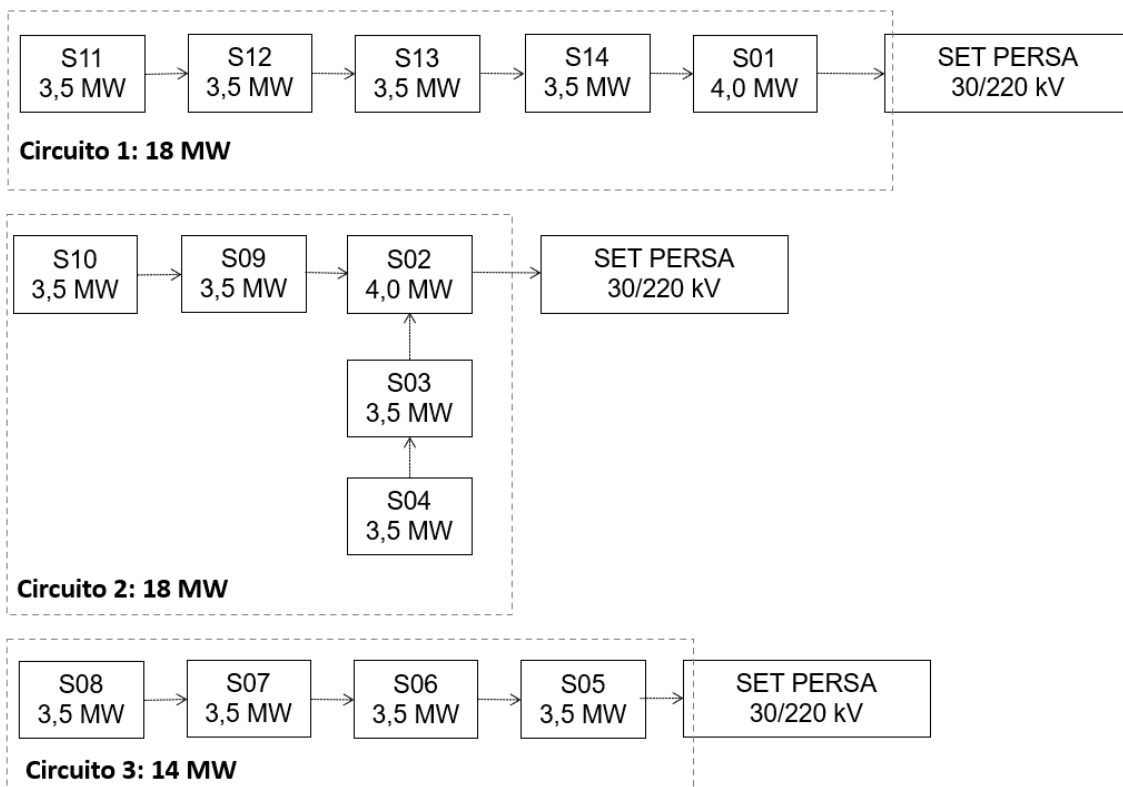


Ilustración 1. Circuitos de la red eléctrica de media tensión.



1.1. CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Se calcula la corriente máxima permanente a transportar mediante la siguiente ecuación:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}V\cos\theta}$$

Donde

- P = potencia evacuada generada por el PE
- $V = 30 \text{ kV}$, tensión de línea de evacuación
- $\cos\theta$ = factor de potencia

La sección del cable se determina mediante la Tabla 1. La sección del cable y los factores de corrección para los cables de distribución de energía en media tensión quedan descritos en la ITC-LAT 06.

Tabla 1: Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados de hasta 18/30 kV directamente enterrados. Fuente: Tabla 6 RD 223/2008 ITC-LAT 06

Sección (mm ²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	125	96	130	100	135	105
35	145	115	155	120	160	125
50	175	135	180	140	190	145
70	215	165	225	170	235	180
95	255	200	265	205	280	215
120	290	225	300	235	320	245
150	325	255	340	260	360	275
185	370	285	380	295	405	315
240	425	335	440	345	470	365
300	480	375	490	390	530	410
400	540	430	560	445	600	470

Esta tabla permite elegir la sección de los conductores en función de la corriente máxima admisible para una instalación enterrada, en base a las siguientes consideraciones:

- Temperatura del terreno, 25 °C
- Una terna de cables unipolares agrupados en contacto mutuo, o un cable tripolar.
- Terreno de resistividad térmica normal (1,5 K m/W).
- Profundidad de la instalación: Hasta 18/30 kV, 100 cm.



La temperatura máxima de trabajo de los cables está prevista en 90 °C y la temperatura ambiente que rodea al cable ha sido supuesta en 25 °C para la instalación enterrada. En el caso de que la temperatura del aire ambiente o del terreno sea distinta de los valores supuestos, las intensidades admisibles por los cables deben corregirse mediante los coeficientes que se indican en la Tabla 2.

Tabla 2: Factor de corrección F , para temperatura del terreno distinta de 25 °C.
Fuente: Tabla 7 RD 223/2008 ITC-LAT 06

Temperatura °C Servicio Permanente θ_s	Temperatura del terreno θ_t , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
105	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67
65	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61

En el caso de que se deba instalar más de un cable tripolar o más de una terna de cables unipolares, a lo largo del recorrido, es preciso tener en cuenta el calentamiento mutuo y reducir la intensidad admisible de los cables mediante la aplicación de los coeficientes de reducción que figuran en Tabla 3.

Tabla 3: Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares.
Fuente: Tabla 10 RD 223/2008 ITC-LAT 06

Factor de corrección										
Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables directamente enterrados	En contacto (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,42
	d = 0,2 m	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56	0,55
	d = 0,4 m	0,86	0,78	0,75	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,65
	d = 0,6 m	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,74	0,73	-
	d = 0,8 m	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	-	-	-
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

En el caso que la resistividad térmica del terreno sea distinta de 1,5 k m/W, se emplean los coeficientes de corrección de la Tabla 4.



Tabla 4: Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K m/W.

Fuente: Tabla 8 RD 223/2008 ITC-LAT 06

Tipo de instalación	Sección del conductor mm ²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables directamente enterrados.	25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	50	1,26	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74
	70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74
	95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74
	120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73
	300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73
	400	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,79	0,73
Cables en interior de tubos enterrados	25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
	35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
	70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

En el caso que la profundidad de la instalación difiera de 1 m, se aplican los coeficientes de corrección de la Tabla 5.

Tabla 5: Factores de corrección para profundidades de instalación distintas de 1m.

Fuente: RD 223/2008 ITC-LAT 06

Profundidad (m)	Cables enterrados de sección		Cables bajo tubo de sección	
	≤185 mm ²	>185 mm ²	≤185 mm ²	>185 mm ²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91

La intensidad máxima admisible para los cables RHZ1 en aluminio, instalado en agrupación de ternas, directamente enterrados, separados entre sí una distancia inferior a 0,2 m y a una profundidad de 1 m, viene dada por la expresión:

$$I_{\max} = n * I_{\text{cond}} * C1 * C2 * C3 * C4$$



Siendo:

- n = número de conductores en paralelo.
- I_{cond} = Intensidad máxima admisible del cable (ver Tabla 1).
- $C1$ = Coeficiente de corrección según la temperatura del terreno (
- Tabla 2)
- $C2$ = Coeficiente de corrección según la resistividad térmica del terreno (Tabla 4)
- $C3$ = Coeficiente de corrección según profundidad de instalación (ver Tabla 5)
- $C4$ = Coeficiente de corrección para agrupamiento de cables (ver Tabla 3)

Aplicando los datos a la instalación objeto de este proyecto, se tiene que los cables están directamente enterrados a una profundidad de 1 m y separados entre sí una distancia inferior a 0,2 m. La temperatura del terreno ha sido supuesta en 25 °C y la resistividad térmica normal (1,5 K m/W). Así, los coeficientes C_1 , C_2 y C_3 tienen valor de la unidad. En todos los tramos entre los aerogeneradores, los conductores están compuestos de una sola terna de cables, sin embargo, estas comparten zanja en algunos tramos, por lo que la expresión quedará reducida a:

$$I_{max} = N \cdot I_{cond} \cdot C_4$$

Esta intensidad varía en función del tramo y la selección de conductores atiende también a los criterios de máxima caída de tensión y pérdidas de potencia, tal y como se muestra a continuación (ver I_{max} en la Tabla 6).

1.2. CÁLCULOS POR CRITERIO DE MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN

Para estos tramos en corriente alterna los conductores se calculan mediante el criterio de caída de tensión, evitando sobrepasar el 2 % de caída de tensión sobre la nominal. La caída de tensión se calcula mediante la siguiente ecuación, aplicada a la casuística del parque eólico en la Tabla 6.

$$\Delta U = \sqrt{3} I (R \cos \phi + X \sin \phi) \cdot L$$

donde:

- ΔU = Caída de la tensión compuesta, expresada en voltios
- I = Intensidad de la línea en amperios
- X = Reactancia por fase y por kilómetro en ohmios
- R = Resistencia por fase y por kilómetro en ohmios
- ϕ = Angulo de desfase



- L = Longitud de la línea en kilómetros.

En la tabla se muestra la sección y el número de conductores por fase, así como la caída de tensión y el porcentaje de caída de tensión total para cada circuito planteado. Los conductores serán AI RH5Z1 18 / 30 kV, de tipo aislado y subterráneo directamente enterrado.

Tabla 6: Caídas de tensión en la red de MT del PE hasta la SET

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada MW	Intensidad Acumulada A	Long km	Nº Ternas.	Sección mm²	I _{max} A	R Ω/km	X Ω/km	Caída tensión %
1	S11-S12	3,5	72,82	0,86	1	150	260,00	0,264	0,123	0,11
	S12-S13	7,0	145,64	1,08	1	150	205,40	0,264	0,123	0,26
	S13-S14	10,5	218,46	1,73	1	400	351,55	0,1	0,106	0,29
	S14-S01	14,0	291,28	4,86	1	630	454,25	0,06	0,098	0,76
	S01-SET	18,0	187,25	1,72	2	400	260,33	0,1	0,106	0,25

TOTAL Circuito1

1,66

2	S10-S09	3,5	72,82	1,68	1	150	205,40	0,264	0,123	0,20
	S09-S02	7,0	145,64	3,58	1	240	217,35	0,161	0,114	0,58
	S04-S03	3,5	72,82	0,92	1	150	205,40	0,264	0,123	0,11
	S03-S02	7,0	145,64	1,17	1	240	217,35	0,161	0,114	0,19
	S02-SET	18,0	187,25	1,05	2	400	260,33	0,1	0,106	0,15

TOTAL Circuito2

0,93

3	S08-S07	3,5	72,82	1,59	1	150	205,40	0,264	0,123	0,19
	S07-S06	7,0	145,64	1,19	1	150	205,40	0,264	0,123	0,29
	S06-S05	10,5	218,46	1,19	1	400	280,35	0,1	0,106	0,20
	S05-SET	14,0	291,28	1,92	1	630	336,38	0,06	0,098	0,30

TOTAL Circuito3

0,98

Se puede ver que la máxima caída de tensión es de **1,66 %**, este valor se encuentra por debajo del límite establecido del 2 %.



1.3. CÁLCULO DE PÉRDIDA DE POTENCIA

Se establece como criterio de diseño que las pérdidas de potencia deberán ser inferiores al 0,5% de la potencia instalada.

$$P\% = \frac{100 \cdot R_k \cdot P_{act} \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \theta} \quad P_p = 100 \cdot \frac{P\%}{S}$$

Donde:

- R_k = Resistencia de la línea (Ω/km).
- P_{act} = Potencia activa de la línea (kW)
- L = Longitud de la línea (km)
- U = Tensión de la línea (kV)
- $\cos \theta$ = Factor de potencia
- S = Potencia aparente (kVA)

Aplicando las fórmulas anteriores al caso que nos ocupa:

Tabla 7: Pérdidas de potencia en la red de MT del PE hasta la SET

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada	Intensidad acumulada	Long.	Nº ternas	Sección	Imax	Pérdida potencia	
		MW	A	km				%	kW
1	S11-S12	3,5	72,82	0,86	1	150	260,00	0,10	3,61
	S12-S13	7	145,64	1,08	1	150	205,40	0,26	18,14
	S13-S14	10,5	218,46	1,73	1	400	351,55	0,24	24,70
	S14-S01	14	291,28	4,86	1	630	454,25	0,53	74,27
	S01-SET	18	187,25	1,72	2	400	260,33	0,40	72,37
TOTAL Circuito1								1,07%	193,09
2	S10-S09	3,5	72,82	1,68	1	150	205,40	0,20	7,03
	S09-S02	7	145,64	3,58	1	240	217,35	0,52	36,68
	S04-S03	3,5	72,82	0,92	1	150	205,40	0,11	3,86
	S03-S02	7	145,64	1,17	1	240	217,35	0,17	11,99
	S02-SET	18	187,25	1,05	2	400	260,33	0,25	44,18
TOTAL Circuito2								0,58%	103,74
3	S08-S07	3,5	72,82	1,59	1	150	205,40	0,19	6,66
	S07-S06	7	145,64	1,19	1	150	205,40	0,28	19,91
	S06-S05	10,5	218,46	1,19	1	400	280,35	0,16	16,97
	S05-SET	14	291,28	1,92	1	630	336,38	0,21	29,29
TOTAL Circuito3								0,52%	72,82



Se puede ver que la pérdida de potencia total es de **0,74 %**, valor inferior al límite establecido del 2 %.

1.4. CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito, se toman como referencia los límites de intensidad que se cita a continuación:

- A efectos del diseño, especificación y construcción de las instalaciones, sin perjuicio del cumplimiento de los valores establecidos para la aparamenta, las lcc a considerar serán, en MT, 16 kA (I corta duración); 40 kA (I cresta).
- Por su parte, en puntos de muy elevada potencia de cortocircuito, deberá considerarse 20 kA (I corta duración); 50 kA (I cresta).

Se ha tomado el valor de 20 kA. Esta intensidad debe ser inferior a la máxima soportada por el cable seleccionado en situación de cortocircuito, lo cual se comprueba a continuación.

De acuerdo a lo establecido en el ITC-LAT 06, “las intensidades máximas de cortocircuito admisible en los conductores se calcularán en base a la Norma UNE 21192, siendo válido el cálculo aproximado de las densidades de corriente de acuerdo con las temperaturas especificadas en la Tabla 8”. Para verificar si la sección escogida es suficiente para soportar la corriente de cortocircuito, debe cumplirse la condición:

$$I_{cc} \cdot \sqrt{t_{cc}} = K \cdot S$$

donde:

- I_{cc} (A): intensidad de cortocircuito
- t_{cc} (s): duración de cortocircuito. $t_{cc} = 0,5$ s
- K (A/mm²): densidad de corriente. Este coeficiente depende de la naturaleza del conductor y de sus temperaturas al inicio y al final del cortocircuito. $K = 133$ A/mm²
- S (mm²): sección del conductor. $S = 150$ mm², 240 mm², 400 mm² y 630 mm²

Según el RD 223/2008, “Los valores típicos para la duración de un cortocircuito, a tener en cuenta para el diseño son de 0,5 s para conductores de fase y cables de tierra, y de 1,0 s para herrajes y accesorios de línea”. Se toma el valor de 0,5 s, debiendo ser los elementos de protección dimensionados acordes a dicho duración de cortocircuito.



Se tendrá en cuenta que el conductor es de Aluminio con aislamiento XLPE, para el cual se tienen las siguientes temperaturas en cortocircuitos de duración inferior a 3 s:

- T_s (90 °C): temperatura final de cortocircuito en régimen permanente
- T_{cc} (250 °C): temperatura máxima de cortocircuito admisible

En cuanto al valor de K, coincide con valor de densidad de corriente de cortocircuito para aislamiento XLPE, $\Delta T(^{\circ}\text{C}) = T_{cc} - T_s = 160$, y un valor de $t_{cc} = 0,5$ s, tal y como se puede ver en la Tabla 8. Así, se tiene $K = 133 \text{ A/mm}^2$.

Tabla 8: Densidad máxima admisible de corriente de cortocircuito, en A/mm^2 , para conductores de Al.
Fuente: RD 223/2008

Tipo de aislamiento	$\Delta\theta^*$ (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc} , en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
PVC:											
sección $\leq 300 \text{ mm}^2$	90	240	170	138	107	98	76	62	53	48	43
sección $> 300 \text{ mm}^2$	70	215	152	124	96	87	68	55	48	43	39
XLPE, EPR y HEPR	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR $U_o/U < 18/30 \text{ kV}$	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

“Por otro lado, si interesa conocer la densidad de corriente de cortocircuito correspondiente a una temperatura inicial T_i ; diferente a la máxima asignada al conductor para servicio permanente es T_s , basta multiplicar el correspondiente valor de la tabla por el factor de corrección” mostrado a continuación:

$$\sqrt{\frac{\ln\left(\frac{T_{cc} + \beta}{T_i + \beta}\right)}{\ln\left(\frac{T_{cc} + \beta}{T_s + \beta}\right)}}$$

donde $\beta = 228$ para el aluminio

$$T_i = T_{amb} + (T_s - T_{amb}) \cdot \left(\frac{I}{I_{max}}\right)^2$$

donde:

- T_i (°C): temperatura inicial de cortocircuito del conductor en régimen permanente
- T_{amb} (°C): temperatura ambiente de la instalación (se toma como 25 °C)
- T_s , T_{cc} (°C): descritas en párrafo anterior (90 y 250 °C, respectivamente)
- I (A): intensidad acumulada que recorre el conductor en las condiciones de la instalación



- I_{\max} (A): intensidad máxima que puede recorrer el conductor, función de la sección del cable y de la configuración de la línea

Una vez se tienen todos los parámetros descritos, se procede a calcular la máxima intensidad de cortocircuito soportada por el cable seleccionado mediante la siguiente expresión, obteniéndose los resultados de la Tabla 9:

$$I_{cc} = \frac{KS}{\sqrt{t_{cc}}} \cdot \sqrt{\frac{\ln\left(\frac{T_{cc} + \beta}{T_i + \beta}\right)}{\ln\left(\frac{T_{cc} + \beta}{T_s + \beta}\right)}}$$

Tabla 9: Intensidad de cortocircuito de los conductores

Circuito	Tramo	Potencia Acumulada MW	Intensidad acumulada A	Ti °C	Factor de corrección	Nº ternas	Sección mm²	I _{max} A	I _{cc} kA
1	S11-S12	3,5	72,82	30,10	1,23	1	150	260,00	34,69
	S12-S13	7	145,64	57,68	1,12	1	150	205,40	31,71
	S13-S14	10,5	218,46	50,10	1,15	1	400	351,55	86,73
	S14-S01	14	291,28	51,73	1,15	1	630	454,25	135,87
	S01-SET	18	187,25	58,63	1,12	2	400	260,33	84,28
2	S10-S09	3,5	72,82	33,17	1,22	1	150	205,40	34,36
	S09-S02	7	145,64	54,18	1,14	1	240	217,35	51,33
	S04-S03	3,5	72,82	33,17	1,22	1	150	205,40	34,36
	S03-S02	7	145,64	54,18	1,14	1	240	217,35	51,33
	S02-SET	18	187,25	58,63	1,12	2	400	260,33	84,28
3	S08-S07	3,5	72,82	33,17	1,22	1	150	205,40	34,36
	S07-S06	7	145,64	57,68	1,12	1	150	205,40	31,71
	S06-S05	10,5	218,46	64,47	1,10	1	400	280,35	82,60
	S05-SET	14	291,28	73,74	1,06	1	630	336,38	125,90

Los valores de intensidad de cortocircuito obtenidos son en todos los tramos superiores a los 20 kA que puede soportar la red en puntos de muy elevada potencia de cortocircuito. Se puede decir por tanto que los cables seleccionados son aptos para la instalación, ya que también cumplen con la condición de intensidad de cortocircuito.



2. CONDUCTORES SELECCIONADOS

Teniendo en cuenta los cuatro criterios anteriores (criterio por intensidad máxima admisible por calentamiento, por la caída de tensión, por pérdidas de potencia y por intensidad de cortocircuito), se selecciona el conductor AI RHZ1 18 / 30 kV, de tipo aislado y subterráneo directamente enterrado, salvo en los cruces que irá entubado, ver detalle en Documento Planos.

RHZ1 18/30 kV 3 x 1 x 150 AI

RHZ1 18/30 kV 3 x 1 x 240 AI

RHZ1 18/30 kV 3 x 1 x 400 AI

RHZ1 18/30 kV 3 x 1 x 630 AI

Las principales características de los cables de la red de media tensión son:

- Tensión nominal simple 18 kV
- Tensión nominal entre fases 30 kV
- Tensión máxima entre fases 36 kV
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo 170 kV
- Temp. máxima admisible en el conductor en servicio permanente 90 °C
- Temp. máxima admisible en el conductor en cortocircuito 250 °C

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco, de las características siguientes:

Tabla 10: Características eléctricas cables MT. Fuente Prysmian: Cable AI Voltalene H Compact (Normalizado por Endesa, nuevo diseño) AI RH5Z1

Características eléctricas					
	I _{max} máxima bajo tubo enterrado (A)	I _{max} admisible directamente enterrado (A)	I _{max} admisible al aire (A)	I _{max} de cortocircuito en el conductor durante 1 s (A)	I _{max} de cortocircuito en la pantalla durante 1 s (A)
1 x 150	245	260	335	14.100	2.990
1 x 240	320	345	455	22.560	3.440
1 x 400	415	445	610	37.600	3.890
1 x 630	545	575	830	59.200	4.810



Tabla 11: Características dimensionales cables MT. Fuente Prysmian: Cable Al Voltalene H Compact (Normalizado por Endesa, nuevo diseño) Al RH5Z1

Características dimensionales				
	Nominal aislamiento (mm)	Espesor aislamiento (mm)	Nominal exterior (mm)	Espesor cubierta (mm)
1 x 150	28,3	6,4	36,0	2
1 x 240	32,4	6,4	40,0	2
1 x 400	37,4	6,4	45,1	2
1 x 630	45,4	6,4	53,3	2

Tipo: AL RH5Z1
Tensión: 12/20 kV, 18/30 kV
Norma de diseño: IEC 60502-2, G3 DND003 (en lo aplicable)

Composición:

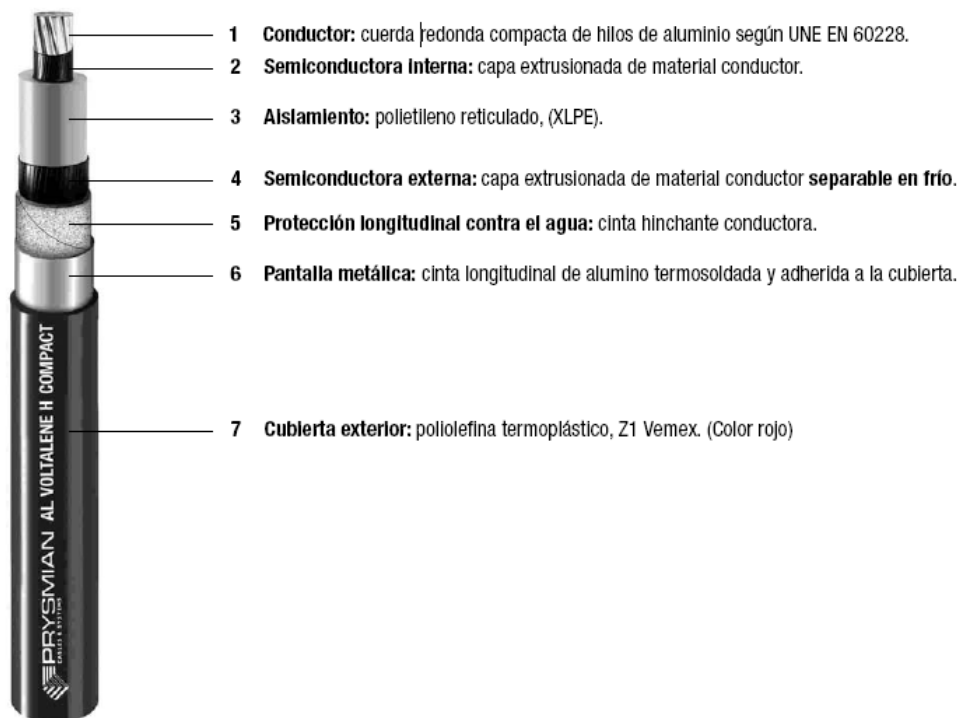


Ilustración 2: Cable red MT. Fuente: Prysmian Cable Al Voltalene H Compact (Normalizado por Endesa, nuevo diseño) Al RH5Z1

ANEJO 5

Cálculos de movimiento de tierras

ÍNDICE

RESUMEN DE MEDICIONES MOVIMIENTO DE TIERRAS EN ACCESOS Y VIALES DE INTERCONEXIÓN 2

RESUMEN DE MEDICIONES MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PLATAFORMAS DE MONTAJE 4

RESUMEN DE MEDICIONES MOVIMIENTO DE TIERRAS EN CIMENTACIONES 5



RESUMEN DE MEDICIONES MOVIMIENTO DE TIERRAS EN ACCESOS Y VIALES DE INTERCONEXIÓN

EJE	Longitud (m)	Volumen Tierras			Volumen Firmes				Superficie Ocupación (m²)
		Desmante (m³)	Terraplén (m³)	T. Vegetal (m³)	Subbase (m³)	Base (m³)	Hormigón (m³)	Asfalto (m³)	
Eje acceso comun	1.767,13	839,07	2.093,35	4.905,43	2.373,24	1.107,26	0,00	76,93	16.351,43
Eje Giro acceso	55,08	30,39	24,58	141,26	61,69	28,37	0,00	0,00	470,87
Eje 2	2.185,46	1.371,20	4.043,38	4.717,85	2.969,42	1.386,37	0,00	107,73	18.871,40
Eje Camino 2	78,91	37,89	68,34	174,58	104,17	48,53	0,00	0,00	698,34
Eje giro PLT 02	57,10	86,06	134,00	126,87	122,85	61,43	0,00	0,00	507,47
Eje 1	906,51	985,09	1.313,81	2.109,88	1.265,87	591,76	0,00	0,00	8.439,51
Eje giro a PLT 01_1	68,86	194,93	39,75	188,07	109,47	51,64	0,00	0,00	752,28
Eje giro a PLT 01_2	37,80	76,23	29,94	109,13	65,58	31,09	0,00	0,00	436,50
Eje 3	903,30	1.651,84	1.620,97	2.183,55	1.256,79	587,75	0,00	0,00	8.734,21
Eje giro PLT 03	53,69	59,82	21,26	125,75	207,97	103,98	0,00	0,00	503,01
Eje 4	918,93	1.521,64	1.678,10	2.016,70	1.222,70	570,00	0,00	0,00	8.066,80
Eje giro PLT 04	102,60	567,93	15,52	390,84	245,84	118,31	0,00	0,00	1.563,36
Eje 5	270,00	1.140,60	183,99	651,72	342,18	158,94	0,00	0,00	2.606,88
Eje giro PLT 05	70,78	540,97	4,89	210,29	111,85	52,74	0,00	0,00	841,16
Eje 6	240,96	431,28	109,90	536,86	291,88	135,10	0,00	0,00	2.147,42
Eje giro PLT 06_1	77,12	542,15	19,06	225,63	120,23	56,64	0,00	0,00	902,50
Eje giro PLT 06_2	47,12	246,82	0,00	143,15	80,28	38,02	0,00	0,00	572,61
Eje 7	1.086,39	4.478,64	510,74	2.724,04	1.464,72	683,47	0,00	0,00	10.896,18
Eje giro PLT 07_1	77,12	689,86	0,06	231,62	120,23	56,64	0,00	0,00	926,47
Eje giro PLT 07_2	47,12	221,11	1,34	141,69	80,28	38,02	0,00	0,00	566,78
Eje 8	1.739,71	4.907,08	3.152,67	4.255,99	2.347,61	1.095,73	58,84	0,00	17.023,97
Eje giro PLT 08_1	77,12	717,11	436,31	243,25	120,23	56,64	0,00	0,00	972,98
Eje giro PLT 08_2	47,12	64,41	368,43	137,39	80,28	38,02	0,00	0,00	549,54
Eje 10	2.782,04	6.303,13	6.583,67	6.250,44	3.818,09	1.783,85	0,00	106,82	25.001,74
Eje Camino 10	78,93	138,60	17,87	188,45	104,19	48,54	0,00	0,00	753,80
Eje giro PLT 10_1	80,00	42,88	53,10	176,87	105,60	49,20	0,00	0,00	707,50
Eje giro PLT 10_2	47,00	0,00	314,31	590,43	105,14	50,45	0,00	0,00	590,43
Eje 9	1.705,90	3.702,06	4.661,99	4.166,44	2.356,53	1.446,09	168,64	0,00	16.665,77
Eje giro PLT 09	33,44	531,01	0,00	162,18	102,23	49,61	0,00	0,00	648,71
Eje13	4.699,61	10.437,07	7.176,08	10.695,78	6.216,06	2.856,10	27,70	0,00	42.783,12
Eje giro PLT 13	58,54	556,24	0,00	164,56	77,27	36,00	0,00	0,00	658,23
Eje 14	282,11	2.676,70	79,94	762,46	349,96	162,29	0,00	0,00	3.049,84
Eje giro PLT 14	77,29	48,28	36,84	176,61	102,02	47,53	0,00	0,00	706,45

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW

Anejo 5



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOS

VISADO Nº: VD05523-23A
DE FECHA: 18/12/23

E-VISADO

EJE	Longitud (m)	Volumen Tierras			Volumen Firmes				Superficie Ocupación (m²)
		Desmante (m³)	Terraplén (m³)	T. Vegetal (m³)	Subbase (m³)	Base (m³)	Hormigón (m³)	Asfalto (m³)	
Eje 12-11	1.303,58	3.278,49	2.970,53	3.013,67	1.717,87	732,31	60,13	0,00	12.054,70
Eje giro PLT 12	77,12	0,00	429,19	174,59	118,69	55,88	0,00	0,00	698,34
Eje giro PLT 11	47,12	0,00	229,17	446,07	79,09	37,43	0,00	0,00	446,07
Eje TM1	159,94	165,12	190,72	300,48	159,14	72,37	0,00	0,00	1.201,92
Eje TM2	97,95	201,30	2,45	200,49	98,11	44,65	0,00	0,00	801,97
Totales	22.446,52	49.483,01	38.616,22	54.161,06	30.675,34	14.568,73	315,31	291,48	210.170,25



RESUMEN DE MEDICIONES MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PLATAFORMAS DE MONTAJE

Nº de PLATAFORMA	Zonas	Volumen Tierras			Firme (m³)
		Desmante (m³)	Terraplén (m³)	T. Vegetal (m³)	
S01	Plataforma	2618,41	5.264,31	1366,5	156,60
	Celosía	1.304,86	0,00	266,50	
S02	Plataforma	870,33	267,06	1162,5	156,60
	Celosía	389,11	0,00	209,50	
S03	Plataforma	406,23	285,34	1160,75	156,60
	Celosía	343,01	24,45	208,50	
S04	Plataforma	2699,42	96,04	1214,15	156,60
	Celosía	53,98	185,11	193,25	
*S05	Plataforma	3580,93	1.355,70	1623,5	156,60
	Celosía				
*S06	Plataforma	778,6	1.507,65	1526,25	156,60
	Celosía				
*S07	Plataforma	4558,59	432,79	1652,5	156,60
	Celosía				
*S08	Plataforma	6238,8	5.987,12	1874	156,60
	Celosía				
S09	Plataforma	3021,65	5.078,11	1393	156,60
	Celosía	0,00	1.625,51	282,50	
S10	Plataforma	10876,57	348,96	1465,25	156,60
	Celosía	393,43	59,51	210,75	
S11	Plataforma	0	1.921,25	1144,25	156,60
	Celosía	0,00	350,34	191,75	
S12	Plataforma	337,39	4.294,26	1281,75	156,60
	Celosía	0,00	1.476,23	256,75	
S13	Plataforma	558,09	337,32	1165	156,60
	Celosía	427,83	0,00	210,75	
S14	Plataforma	3521,79	419,20	1254,5	156,60
	Celosía	843,33	0,00	227,50	
TM1		554,78	355,44	349,75	
TM2		462,94	325,36	335,50	
SUMA TOTAL		44.840,08	31.997,07	22.226,90	2.192,40

Nota: Únicamente se aplicará sección del firme en la zona de la grúa principal de las plataformas de montaje,

Nota: Espesor de firme en zona grúa 20 cmts

Nota: Talud en desmante 1H/1V, talud de terraplén 3H/2V

* Medición de la celosía incluida en la plataforma.



RESUMEN DE MEDICIONES MOVIMIENTO DE TIERRAS EN CIMENTACIONES

ZAPATA	Volumen Tierras		Volumen Hormigón	
	Excavación en pozo (m³)	Relleno en tierras (m³)	Hormigón limpieza (m³)	Hormigón armado (m³)
S01	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S02	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S03	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S04	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S05	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S06	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S07	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S08	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S09	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S10	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S11	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S12	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S13	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
S14	2.307,86	1.479,81	49,09	778,96
SUMA TOTAL	32.310,04	20.717,34	687,26	10.905,44



ANEJO 6

Justificación compatibilidad urbanística

ÍNDICE

1. JUSTIFICACION COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA DEL PROYECTO.....2



1. JUSTIFICACION COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA DEL PROYECTO.

El objeto del presente anejo es la justificación de la compatibilidad urbanística del Modificado del Proyecto Parque Eólico SALAMAÑA según las normas urbanísticas de los términos municipales de Rubielos de la Cérda, Lidón, Cosa, Alpeñés y Argente.

El término municipal de Rubielos de la Cérda no dispone de Plan General de Ordenación Urbana. De acuerdo con el Artículo 86 del Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano del término municipal de Rubielos de la Cérda, establece que el terreno donde se emplaza el parque eólico se clasifica como Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

Además, según el Art. 86 del Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano (P.D.S.U.), para el suelo no urbanizable será de aplicación lo dispuesto por las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Teruel. De acuerdo con la sección 1.0.0.4 de dicha normativa, entre los usos admisibles en SNU se encuentran las edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.

Por otro lado, el término municipal de Lidón tampoco dispone de Plan General de Ordenación Urbana. De acuerdo con el Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano, en el Art. 1.1.4.5 se establece que, entre los usos admisibles en SNU se encuentran a) construcciones e instalaciones que quepan considerar de interés público o social.

El término municipal de Cosa tampoco dispone de Plan General de Ordenación Urbana. De acuerdo con el Artículo 87 del Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano del término municipal de Cosa, establece que el terreno donde se emplaza el parque eólico se clasifica como Suelo No Urbanizable Genérico (SNU-G).

Según el Art. 87 del Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano (P.D.S.U.), para el suelo no urbanizable será de aplicación lo dispuesto por las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Teruel. De acuerdo con la sección 1.0.0.4 de dicha normativa, entre los usos admisibles en SNU se encuentran las edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en el medio rural.

El término municipal de Alpeñés tampoco dispone de Plan General de Ordenación Urbana. De acuerdo con las Normas Urbanísticas del municipio, en el Art. 1.1.4.5. se

establece que, entre los usos admisibles en SNU se encuentran a) construcciones e instalaciones que quepan considerar de interés público o social.

Por último, el término municipal de Argente tampoco dispone de Plan General de Ordenación Urbana. Según el Artículo 40 del Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano del término municipal de Argente, entre los usos admisibles en SNU se encuentran edificaciones e instalaciones de utilidad pública o interés social que hayan de emplazarse en medio rural.

En el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, aprobado por Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, el concepto de Suelo no Urbanizable, tanto genérico como especial, está definido en los artículos 16 a 18, y la autorización de usos en los artículos 34 y 35.

Según Catastro, los terrenos se definen como Suelo de Labor o Labradío seco.

ANEJO 7

Gestión de residuos



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002).....	3
3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO.....	7
4. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS	8
5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS	8
6. GESTIÓN DE RESIDUOS	10
6.1. REUTILIZACIÓN	10
6.2. VALORIZACIÓN.....	10
6.3. ELIMINACIÓN	11
7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	11



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se establecen unas directrices y se elaboran una serie de recomendaciones y obligaciones, que se deberán tener en cuenta y cumplir durante el transcurso de la obra en cuanto al tratamiento de los residuos que se produzcan en la misma propios de las diferentes actuaciones que existan, y en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

De acuerdo con el mencionado R.D. se realizará una separación de los distintos residuos que se vayan a generar en obra y se trasladaran los mismos a un lugar conveniente para su tratamiento. Consiguiendo principalmente, con la aplicación de este Real Decreto, que todos aquellos residuos que se generan de las obras de construcción sean tratados de manera que se aprovechen al máximo desde el punto de vista de reciclado y reutilización de los materiales obtenidos en dichas demoliciones y evitar de esta manera el depósito directo de todos estos materiales en un vertedero público cualquiera sin ningún tipo de tratamiento previo.

La elaboración del presente anejo de gestión de residuos se realiza en base a la siguiente normativa:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y escombros.
- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2015.



2. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	17	<i>Residuos de la construcción y demolición.</i>
	17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
X	17 01 01	Hormigón
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
	17 02	Madera, vidrio y plástico
X	17 02 01	Madera
	17 02 02	Vidrio
X	17 02 03	Plástico
	17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados
	17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
	17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño



	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje
X	17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
X	17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
	17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
	17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6)
	17 08	Materiales de construcción a partir de yeso
	17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
	17 09	Otros residuos de construcción y demolición
	17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)



	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
X	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
	15	<i>Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría</i>
	15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)
	15 01 01	Envases de papel y cartón
	15 01 02	Envases de plástico
	15 01 03	Envases de madera
	15 01 04	Envases metálicos
	15 01 05	Envases compuestos
	15 01 06	Envases mezclados
	15 01 07	Envases de vidrio
	15 01 09	Envases textiles
X	15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
	15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras
	15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
X	15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02
	13	<i>Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)</i>
	13 01	Residuos de aceites hidráulicos
	13 01 09*	Aceites hidráulicos minerales clorados
	13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados



	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
	13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos
	13 01 12*	Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables
	13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 04*	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
X	13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
	13 07	Residuos de combustibles líquidos
	13 07 01*	Fuel oil y gasóleo
	13 07 02*	Gasolina
X	13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
	20	<i>Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente</i>
	20 01	Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)
X	20 01 01	Papel y cartón
	20 01 02	Vidrio
	20 01 08	Residuos biodegradables
	20 01 13*	Disolventes
	20 01 39	Plásticos
	20 01 40	Metales
	20 03	Otros residuos municipales
X	20 03 01	Mezclas de residuos municipales

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos

peligrosos a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

Dadas las características de la obra, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado, y que se especifica en la siguiente tabla:

	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TONELADAS	METROS CÚBICOS
X	17.01.01	Hormigón	189,31	82,31
X	17.02.01	Madera	0,56	1,12
X	17.02.03	Plástico	0,31	0,12
X	17.04.05	Hierro y acero	2,58	0,33
X	17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,03	0,02
X	17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	56.484,01	35.302,51
X	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,06	0,04
X	13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,08	0,08
X	13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,003	0,003
X	15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,04	0,22
X	15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15.02.02*	0,04	0,04
X	20.01.01	Papel y cartón	0,36	0,40
X	20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,32	0,10

El total, en peso, de los residuos generados será el siguiente:

- Residuos inertes: 56.484,01 T.
- Resto de residuos: 193,69 T.



4. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra o de reducir la generación de los mismos se han tenido en cuenta las siguientes acciones:

NO	SI	MEDIDA PREVENCIÓN / REDUCCIÓN
	X	Separación de residuos en origen (en obra)
	X	Inventario de residuos peligrosos (si los hay)
	X	Separación de residuos biodegradables (basura orgánica)
	X	Nombramiento de responsable de prevención / reducción de residuos.
	X	Utilización de materiales prefabricados (elementos de hormigón, bloques prefabricados...)
	X	Utilización de materiales con mayor vida útil o que favorezcan su reutilización, reciclado, etc.
	X	Evitar derrames, fugas, roturas de material o inservible mediante un control de calidad.
X		Posibilidad de utilizar el material sobrante o No válido en otra obra o uso distinto.
	X	Control y medición de unidades de obra durante la recepción del material.
	X	Utilización de envases y embalajes reciclables de materiales para la construcción.
	X	Implantación de medidas de vigilancia y control de vertidos incontrolados.
	X	Otras a incluir por el poseedor de residuos (constructor)

5. MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo al artículo 5 del R.D.105/2008 el poseedor de residuos deberá proceder a su separación en fracciones, cuando se prevea que los residuos superen las siguientes cantidades:

RESIDUO	PREVISTO (T)	LÍMITE (T)
HORMIGÓN	189,31 T	80,00 T
METAL	2,58 T	2,00 T
MADERA	0,56 T	1,00 T
VIDRIO	0,00 T	1,00 T
PLÁSTICO	0,31 T	0,50 T
PAPEL Y CARTÓN	0,36 T	0,50 T

Según la estimación de volumen de residuos realizada, se deberán tomar medidas de separación para cada fracción identificada en la tabla, que deberán ser confirmadas o modificadas por el poseedor de residuos. La cantidad de residuos de metales, madera, plástico y papel y cartón son inferiores a las cantidades establecidas en el Real Decreto, por lo que se dispondrá en la obra un único contenedor en el que se depositen dichos residuos hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

Además, será necesario contar con una zona en la que ubicar distintos bidones para almacenar los distintos residuos peligrosos generados en la obra, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

NO	SI	MEDIDA SEPARACIÓN
X		Eliminación previa de materiales desmontables (solo en caso de demolición)
X		Utilización de contenedores de gran volumen para RCD's (solo en caso de demolición)
X		Recogida de RCD's en obra (todo mezclado)
	X	Separación de residuos peligrosos RRPP's (si los hay)
	X	Acondicionamiento de zonas en obra para efectuar la separación de RCD's
	X	Nombramiento de responsable en obra de controlar y supervisar la separación de RCD's
	X	Utilización de contenedores públicos para residuos biodegradables (si los hay)

NO	SI	MEDIDA SEPARACIÓN
	X	Utilización de envases / sacos de 1 m³ para separación de RCD's
	X	Identificación de residuos mediante etiquetas o símbolos

6. GESTIÓN DE RESIDUOS

Los RCD's generados durante la ejecución de la obra se gestionarán mediante alguna de las operaciones siguientes (reutilización, valorización o eliminación). Estas medidas deberán ser confirmadas o modificadas por el poseedor de residuos.

6.1. REUTILIZACIÓN

Se ha estimado que una parte de las tierras procedentes de la excavación será reutilizada en la propia obra, para relleno y explanación. El excedente será transportado a vertedero o será utilizado para llevar a cabo una mejora de finca.

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de reutilización
X		Previsión de reutilización en la misma obra o en otro emplazamiento externo
X		Reutilización de mezclas bituminosas en otras obras
	X	Reutilización de arena y grava en áridos reciclados o urbanización
X		Reutilización de ladrillos triturados o deteriorados en otras obras
X		Reutilización de material cerámico en otras obras
X		Reutilización de materiales NO pétreos: madera, yeso, vidrio en otras obras
X		Reutilización de materiales metálicos en otras obras

6.2. VALORIZACIÓN

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos persigue la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental.

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
X		Valorización en la misma obra
	X	Entrega a gestor de RCD's autorizado
X		Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
X		Recuperación o regeneración de disolventes
	X	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (basuras)
	X	Reciclado o recuperación de compuestos metálicos en fundiciones o similar
	X	Reciclado o recuperación de hormigones, gravas y arenas para hormigón nuevo, material de base en carreteras, sellado de vertederos...
	X	Reciclado o recuperación de mezclas bituminosas en plantas de asfalto
X		Regeneración de ácidos o bases
X		Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura

6.3. ELIMINACIÓN

Para el resto de los residuos que no se contempla reutilización o valorización, serán almacenados en los contenedores y recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

NO	SI	OPERACIÓN PREVISTA
	X	Se prevé alguna operación de eliminación
	X	Depósito de RCD's en vertedero autorizado de residuos inertes
	X	Depósito en vertedero de residuos peligrosos
X		Eliminación de RCD's en incinerador

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

La valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición, y que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte, será el siguiente:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TONELADAS	VOLUMEN ESTIMADO RESIDUOS (m³)	TOTAL ESTIMADO (€)
17.01.01	Hormigón	189,31	82,31	800
17.02.01	Madera	0,56	1,12	350
17.02.03	Plástico	0,31	0,12	
17.04.05	Hierro y acero	2,58	0,33	
20.01.01	Papel y cartón	0,36	0,40	
17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	0,03	0,02	100
17.05.04	Tierra y piedras distintas a las especificadas en el código 17.05.03*	56.484,01	35.302,51	4.237
17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03	0,06	0,04	150
13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.	0,08	0,08	100
13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)	0,003	0,003	100
15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	0,04	0,22	100
15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15.02.02*	0,04	0,04	100
20.03.01	Mezclas de residuos municipales	0,32	0,10	40
TOTAL COSTE ESTIMADO				6.077

Con lo expuesto en el presente anejo, se consideran identificados y estimados los residuos generados durante la construcción del Modificado del Proyecto Parque Eólico SALAMAÑA, así como la valorización del coste previsto en la gestión de dichos residuos.

ANEJO 8

Medidas a tener en cuenta para la minimización de riesgos de incendios

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	2
2. OBJETO	2
3. NORMATIVA APLICABLE	2
4. MEDIDAS PREVENTIVAS	2
5. MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO	3
6. CONCLUSIONES	6



1. ANTECEDENTES

Los incendios forestales en Aragón han sufrido un importante incremento en los dos últimos decenios, tanto en su número como en la superficie total afectada por los mismos. Este incremento es imputable no sólo a causas meteorológicas, sino también a diversas causas estructurales y coyunturales. Así, un fenómeno que era natural en nuestros ecosistemas ha derivado en un importante problema ecológico, social y económico por la importancia de las pérdidas que ocasionan, por su grave repercusión en la protección del suelo contra la erosión y, en general, por su impacto negativo sobre el patrimonio natural de la Comunidad Autónoma de Aragón.

2. OBJETO

El objeto del presente anejo es describir las medidas que se deberán tener en cuenta para la prevención y extinción de incendios, en las diferentes fases de construcción, explotación y desmantelamiento del Modificado del Proyecto Parque Eólico Salamaña ubicado en los términos municipales de Rubielos de la Cérda, Lidón, Cosa y Alpeñés (provincia de Teruel).

3. NORMATIVA APLICABLE

- ORDEN de 18 de febrero de 2019, del Consejero de Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la Campaña 2019/2020.
- Ley 1/2017, de 20 de junio, de Montes de Aragón (BOA Nº124 de 30/06/2017).

4. MEDIDAS PREVENTIVAS

A continuación, se describe el periodo y zona de riesgo de incendio a tener en cuenta según la Administración:

- La Administración establece la época de peligro alto de incendios forestales desde el 1 de abril hasta el 15 de octubre.
- El departamento competente en materia de medio ambiente podrá declarar de alto riesgo aquellas zonas que, por sus características, muestren una mayor



incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o de la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección.

- Dicha declaración de Alto Riesgo conllevará la aprobación de un plan de defensa que contenga la delimitación de dichas zonas y las medidas a aplicar, así como el restante contenido que prevea la legislación básica estatal, y que se incluirá en el apartado de prevención contra incendios forestales del plan de ordenación de los recursos forestales correspondiente a la comarca donde se ubiquen.

En la Fase de proyecto del Parque se tendrá en cuenta:

- Reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios.
- Limitación de los medios aéreos en las labores de extinción en los parques eólicos y su entorno inmediato.

En la Fase de construcción y desmantelamiento se tendrá en cuenta:

- Entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales.
- Generación de polvo, en las fases de construcción y desmantelamiento, que podría ser, si se diesen las circunstancias oportunas, explosivo, y por ello, ser fuente generadora de incendio.
- Acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables o capaces de originar focos de fuego en días calurosos, como pueden ser metales o materiales reflectantes.
- Utilización de maquinaria que, en su arranque o durante su funcionamiento, podría originar chispas y ser detonante de un incendio.

5. MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO

En primer término se analizan los posibles impactos negativos, diferenciándolos en los generados en fase de ejecución y desmantelamiento, como son la producción de incendios forestales, entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales, de los de explotación, como son la reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios y limitación de la utilización de medios aéreos en las labores de extinción en los parques eólicos y entorno inmediato.

A continuación, se proponen una serie de Medidas para cada una de las fases:



Fase de Ejecución y Desmantelamiento

- Según Normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
- Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. durante las obras, que de esta forma se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas:
 - Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a reparo, o mantenerlo constantemente húmedo ante la previsión de vientos, evitando así la voladura de los materiales más finos del suelo.
 - Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistos de capa asfáltica de rodadura, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
- Habrá un agente forestal encargado de vigilar que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.
- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de puntos de agua con posibilidades de carga de helicópteros.
- Se primará la concentración de aerogeneradores, evitando dispersiones que dificulten aún más las labores de los medios de extinción.
- Los aerogeneradores dispondrán de transformadores de tipo seco.
- Limpiar la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3.5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- En todas las actuaciones en las que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 Kg a menos de 5 m de la misma.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.



- En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
- Se realizará de manera general la mejora de los accesos y del firme para facilitar la llegada de los vehículos de extinción, disponiendo viales interiores para facilitar las tareas de mantenimiento y acceso a los aerogeneradores.
- Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos del parque eólico.
- En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen tendrán que mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- Contemplar en la restauración la pendiente adecuada.

Fase de Explotación

Como se ha indicado anteriormente, la instalación de aerogeneradores en terrenos forestales genera una disminución de eficacia de los medios de prevención, al tratarse de obstáculos de gran envergadura, que en caso de incendio pueden estar ocultos por el humo, por lo que las medidas correctoras han de ir dirigidas fundamentalmente al refuerzo de estos medios de tal manera que se compense esta disminución de efectividad. Así pues, en los parques:

- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de los observatorios forestales que puedan entorpecer el campo visual de los mismos.
- Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión.



- En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento de los parques.
- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque.
- Se dispondrá de un sistema de vigilancia y alerta de incendios integrado en un sistema que permita, en caso de incendio, la parada de los aerogeneradores y su orientación más adecuada en función de las características y localización del incendio. Así mismo, los aerogeneradores dispondrán de señales y balizamientos que faciliten su detección por medios aéreos.

6. CONCLUSIONES

Con lo expuesto anteriormente en el presente anejo, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos de riesgo durante las fases de construcción, explotación y desmantelamiento, así como las medidas idóneas a tomar para minimizar el riesgo de incendio en el Modificado del Proyecto Parque Eólico Salamaña.

ANEJO 9

Especificaciones técnicas

ÍNDICE

DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y DATOS DE LOS AEROGENERADORES



Introduction

The SG 3.5/4.0 - 170 is a new wind turbine of the next generation Siemens Gamesa Onshore Geared product series, which builds on the Siemens Gamesa design and operational experience in the wind energy market.

With a new 83m blade, a 3.5/4.0 MW generator and an extensive tower portfolio including hub heights such as 100m, 115m, 135m and 165m, the SG 3.5/4.0 - 170 aims at becoming a new benchmark in the market for efficiency and profitability.

This Developer Package describes the turbine technical specifications and provides preliminary information for the main components and subsystems.

For further information, please contact your regional SGRE Sales Manager.



Technical Description

Rotor-Nacelle

The rotor is a three-bladed construction, mounted upwind of the tower. The power output is controlled by pitch and torque demand regulation. The rotor speed is variable and is designed to maximize the power output while maintaining loads and noise level.

The nacelle has been designed for safe access to all service points during scheduled service. In addition, the nacelle has been designed for safe presence of service technicians in the nacelle during Service Test Runs with the wind turbine in full operation. This allows a high quality service of the wind turbine and provides optimum troubleshooting conditions.

Blades

The SG 3.5/4.0 - 170 blade is made up of fiberglass infusion & carbon pultruded-molded components. The blade structure uses aerodynamic shells containing embedded spar-caps, bonded to two main epoxy-fiberglass- balsa/foam-core shear webs. The SG 3.5/4.0 - 170 blade uses a blade design based on SGRE proprietary airfoils.

Rotor Hub

The rotor hub is cast in nodular cast iron and is fitted to the drive train low speed shaft with a flange connection. The hub is sufficiently large to provide room for service technicians during maintenance of blade roots and pitch bearings from inside the structure.

Drive train

The drive train is a 4-points suspension concept: main shaft with two main bearings and the gearbox with two torque arms assembled to the main frame.

The gearbox is in cantilever position; the gearbox planet carrier is assembled to the main shaft by means of a flange bolted joint and supports the gearbox.

Main Shaft

The low speed main shaft is forged and transfers the torque of the rotor to the gearbox and the bending moments to the bedframe via the main bearings and main bearing housings.

Main Bearings

The low speed shaft of the wind turbine is supported by two spherical roller bearings. The bearings are grease lubricated.

Gearbox

The gearbox is 3 stages high speed type (2 planetary + 1 parallel).

Generator

The generator is a doubly-fed asynchronous three phase generator with a wound rotor, connected to a frequency PWM converter. Generator stator and rotor are both made of stacked magnetic laminations and formed windings. Generator is cooled by air.

Mechanical Brake

The mechanical brake is fitted to the high speed side of the gearbox.

Yaw System

A cast bed frame connects the drive train to the tower. The yaw bearing is an externally geared ring with a friction bearing. A series of electric planetary gear motors drives the yawing.

Nacelle Cover

The weather screen and housing around the machinery in the nacelle is made of fiberglass-reinforced laminated panels.



Tower

The wind turbine is as standard mounted on a tapered tubular steel tower. Other tower technologies are available for higher hub heights. The tower has internal ascent and direct access to the yaw system and nacelle. It is equipped with platforms and internal electric lighting.

Controller

The wind turbine controller is a microprocessor-based industrial controller. The controller is complete with switchgear and protection devices and is self-diagnosing.

Converter

Connected directly with the Rotor, the Frequency Converter is a back to back 4Q conversion system with 2 VSC in a common DC-link. The Frequency Converter allows generator operation at variable speed and voltage, while supplying power at constant frequency and voltage to the MV transformer.

SCADA

The wind turbine provides connection to the SGRE SCADA system. This system offers remote control and a variety of status views and useful reports from a standard internet web browser. The status views present information including electrical and mechanical data, operation and fault status, meteorological data and grid station data.

Turbine Condition Monitoring

In addition to the SGRE SCADA system, the wind turbine can be equipped with the unique SGRE condition monitoring setup. This system monitors the vibration level of the main components and compares the actual vibration spectra with a set of established reference spectra. Review of results, detailed analysis and reprogramming can all be carried out using a standard web browser.

Operation Systems

The wind turbine operates automatically. It is self-starting when the aerodynamic torque reaches a certain value. Below rated wind speed, the wind turbine controller fixes the pitch and torque references for operating in the optimum aerodynamic point (maximum production) taking into account the generator capability. Once rated wind speed is surpassed, the pitch position demand is adjusted to keep a stable power production equal to the nominal value.

High wind derated mode (HWRT) is a default functionality. When active the power production is limited once the wind speed exceeds a threshold value defined by design, until cut-out wind speed is reached and the wind turbine stops producing power.

If the average wind speed exceeds the maximum operational limit, the wind turbine is shut down by pitching of the blades. When the average wind speed drops back below the restart average wind speed, the systems reset automatically.



Technical Specifications

Rotor

Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter	170 m
Swept area	22,698 m ²
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt	6 degrees

Blade

Type	Self-supporting
Blade length	83 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	GRE (Glassfiber Reinforced Epoxy) – 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	Forged steel
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 ..	3.5/4.0 MW
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	100m 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

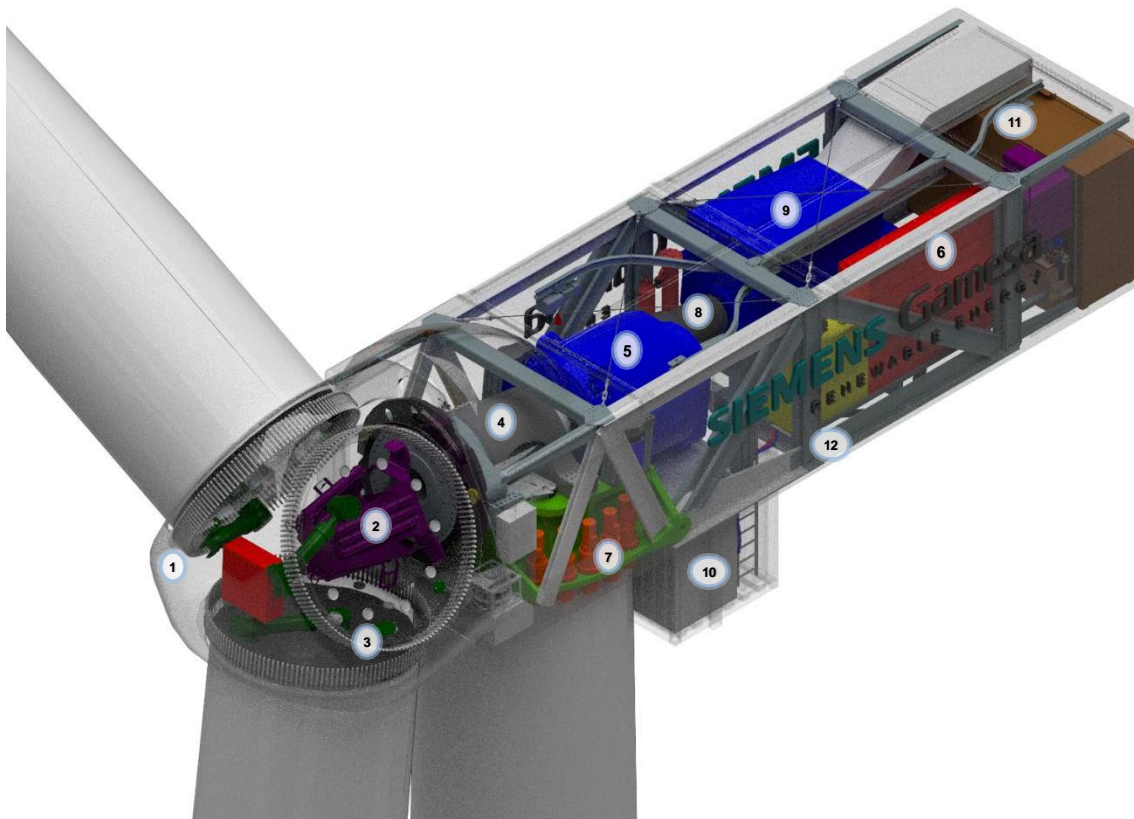
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	10.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed	22 m/s

Weight

Modular approach	All modules weight lower than 80 t for transport
------------------------	---

Nacelle Arrangement

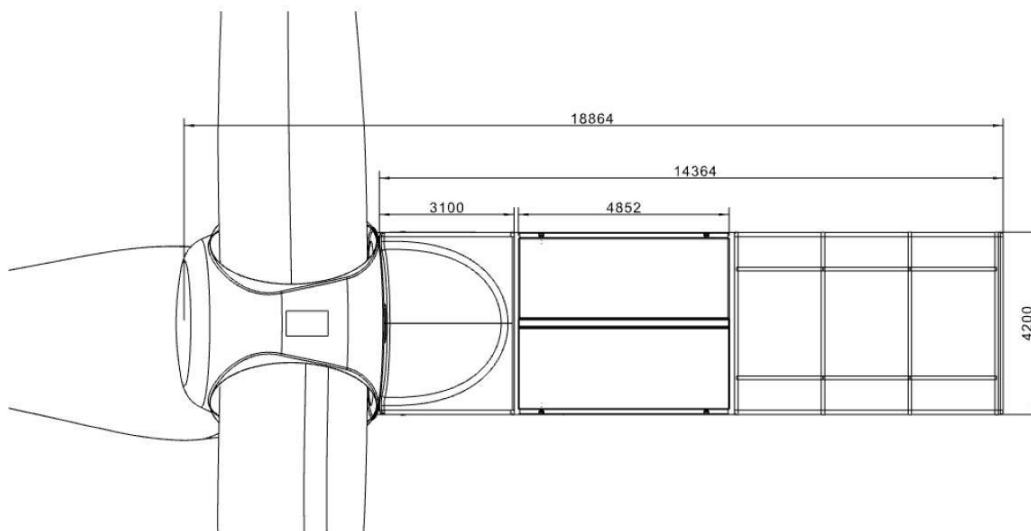
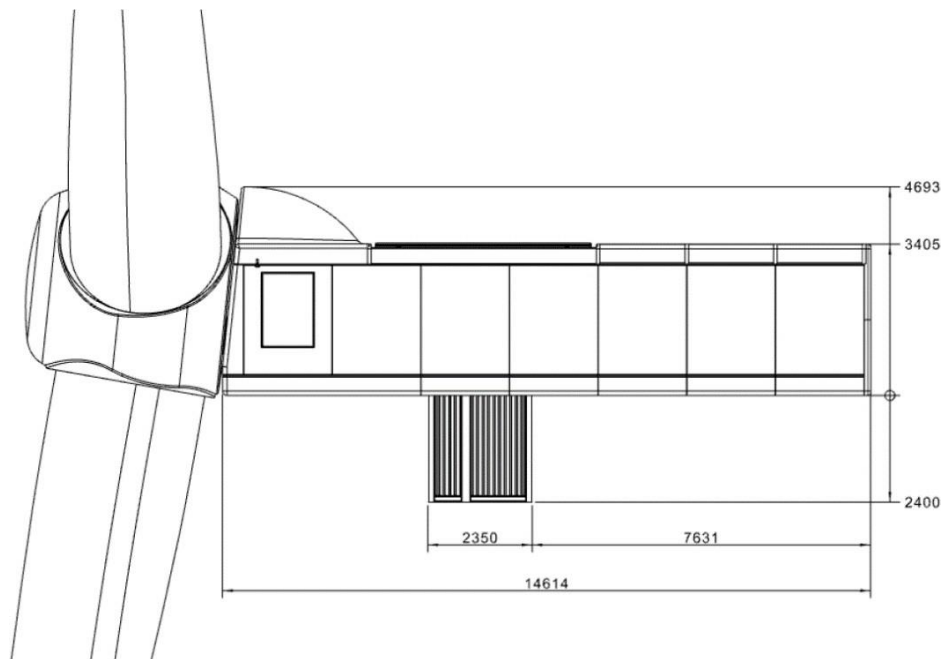
The design and layout of the nacelle are preliminary and may be subject to changes during the development of the product.



- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1 Hub | 7 Yaw system |
| 2 Pitch system | 8 High speed shaft |
| 3 Blade bearings | 9 Generator |
| 4 Low speed shaft | 10 Transformer |
| 5 Gearbox | 11 Cooling system |
| 6 Electrical cabinets | 12 Rear Structure |

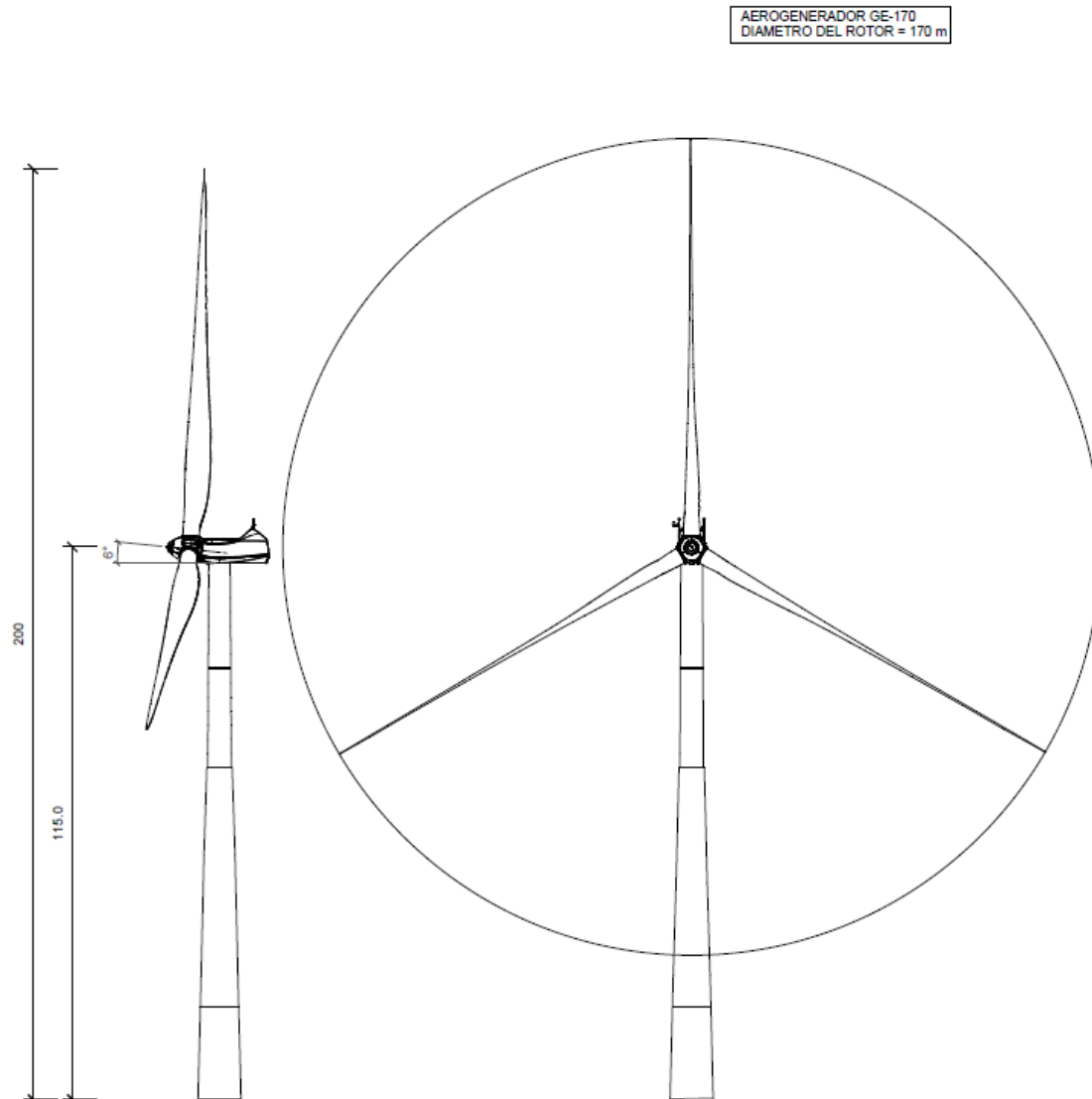
Nacelle Dimensions

The design and dimensions of the nacelle are preliminary and may be subject to changes during the development phases of the product.



Dimensions in millimeter.

Elevation Drawing

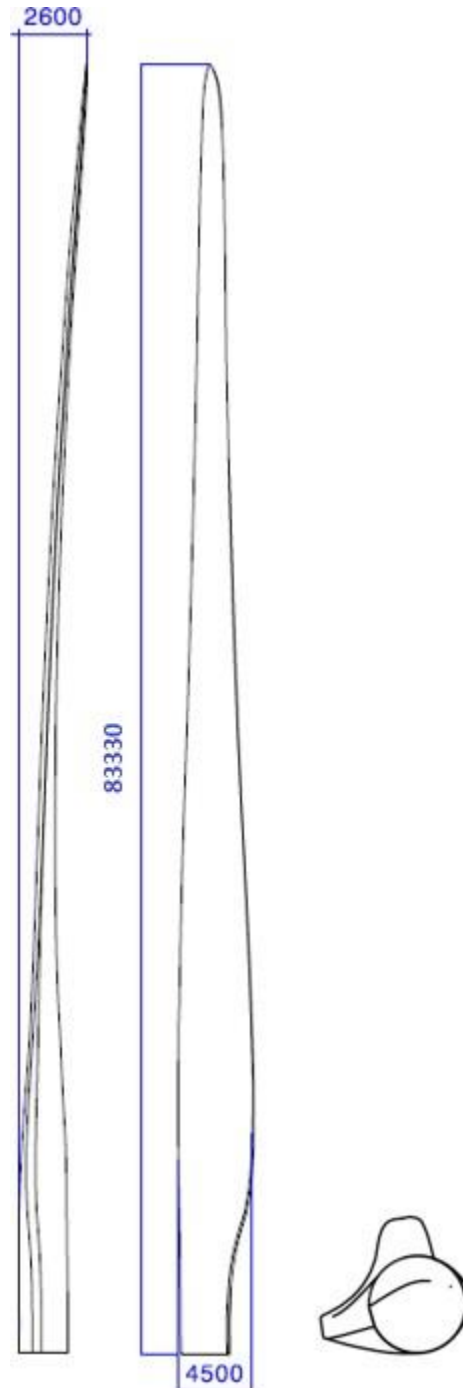


AEROGENERADOR GE-170
DIAMETRO DEL ROTOR = 170 m

Tip height	185m, 200m, 220m, 250m, and site specific
Hub height	100m, 115m, 135m, 165m, and site specific
Rotor diameter	170m



Blade Drawing



Dimensions in millimeters.



Design Climatic Conditions

The design climatic conditions are the boundary conditions at which the turbine can be applied without supplementary design review. Applications of the wind turbine in more severe conditions may be possible, depending upon the overall circumstances. A project site-specific review requires that the Employer complete the “Project Climatic Conditions” form.

All references made to standards such as the IEC and ISO are further specified in the document “Codes and Standards”. The design lifetime presented in the below table only applies to the fatigue load analysis performed in accordance with the presented IEC code. The term design lifetime and the use thereof do not constitute any express and/or implied warranty for actual lifetime and/or against failures on the wind turbines. Please see document for “design lifetime of wind turbine components” for more information.

Subject	ID	Issue	Unit	Value	
0. Design lifetime	0.0	Design lifetime definition	-	IEC 61400-1 ¹	
	0.1	Design lifetime	years	20	25
1. Wind, operation	1.1	Wind definitions	-	IEC 61400-1	
	1.2	IEC class	-	IIIA	IIIB
	1.3	Mean air density, ρ	kg/m ³	1.225	1.225
	1.4	Mean wind speed, V_{ave}	m/s	7.5	7.5
	1.5	Weibull scale parameter, A	m/s	8.46	8.46
	1.6	Weibull shape parameter, k	-	2	2
	1.7	Wind shear exponent, α	-	0.20	0.20
	1.8	Reference turbulence intensity at 15 m/s, I_{ref}	-	0.16	0.14
	1.9	Standard deviation of wind direction	Deg	8	8
	1.10	Maximum flow inclination	Deg	8	8
	1.11	Minimum turbine spacing, in rows	D	3	3
	1.12	Minimum turbine spacing, between rows	D	5	5
2. Wind, extreme	2.1	Wind definitions	-	IEC 61400-1	
	2.2	Air density, ρ	kg/m ³	1.225	
	2.3	Reference wind speed average over 10 min at hub height, V_{ref}	m/s	37.5	
	2.4	Maximum 3 s gust in hub height, V_{e50}	m/s	52.5	
	2.5	Maximum hub height power law index, α	-	0.11	
	2.6	Storm turbulence	-	N/A	
3. Temperature	3.1	Temperature definitions	-	IEC 61400-1	
	3.2	Minimum temperature at 2 m, stand-still, $T_{min, s}$	Deg.C	-30	
	3.3	Minimum temperature at 2 m, operation, $T_{min, o}$	Deg.C	-20	
	3.4	Maximum temperature at 2 m, operation, $T_{max, o}$	Deg.C	40 ²	
	3.5	Maximum temperature at 2 m, stand-still, $T_{max, s}$	Deg.C	50	
4. Corrosion	4.1	Atmospheric-corrosivity category definitions	-	ISO 12944-2	
	4.2	Internal nacelle environment (corrosivity category)	-	C3-H	
	4.3	Exterior environment (corrosivity category)	-	C3-H	
5. Lightning	5.1	Lightning definitions	-	IEC61400-24:2010	
	5.2	Lightning protection level (LPL)	-	LPL 1	
6. Dust	6.1	Dust definitions	-	IEC 60721-3-4:1995	
	6.2	Working environmental conditions	mg/m ³	Average Dust Concentration (95% time) → 0.05 mg/m3	

¹ All mentioning of IEC 61400-1 refers to IEC 61400-1:2018 Ed4.

² Maximum power output may be limited after an extended period of operation with a power output close to nominal power. The limitation depends on air temperature and air density as further described in the High Temperature Ride Through specification.



Subject	ID	Issue	Unit	Value
	6.3	Concentration of particles	mg/m ³	Peak Dust Concentration (95% time) → 0.5 mg/m ³
7. Hail	7.1	Maximum hail diameter	mm	20
	7.2	Maximum hail falling speed	m/s	20
8. Ice	8.1	Ice definitions	-	-
	8.2	Ice conditions	Days/yr	7
9. Solar radiation	9.1	Solar radiation definitions	-	IEC 61400-1
	9.2	Solar radiation intensity	W/m ²	1000
10. Humidity	10.1	Humidity definition	-	IEC 61400-1
	10.2	Relative humidity	%	Up to 95
11. Obstacles	11.1	If the height of obstacles within 500m of any turbine location height exceeds 1/3 of (H – D/2) where H is the hub height and D is the rotor diameter then restrictions may apply. Please contact Siemens Gamesa Renewable Energy for information on the maximum allowable obstacle height with respect to the site and the turbine type.		
12. Precipitation ³	12.1	Annual precipitation	mm/yr	1100

³ The specified maximum precipitation considers standard liquid Leading Edge Protection. For sites with higher annual precipitation and/or longer lifetime, it is recommended to consider optional reinforced Leading Edge Protection.



Standard Power Curve, Operational mode 1

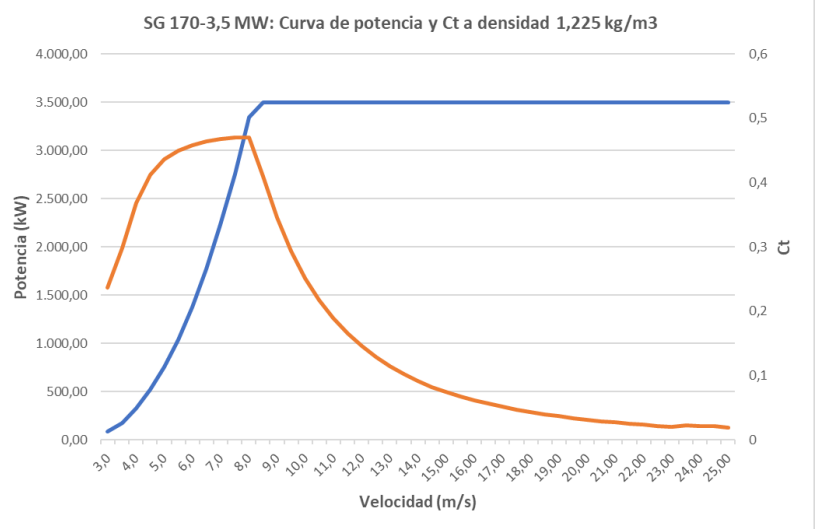
Air density 1.225 kg/m³

Validity range:

Other considerations: Clean rotor blades, undisturbed air flow, turbine operated within nominal limits according to the Electrical Specification.

Next table shows the electrical power [kW] as a function of the wind speed [m/s] horizontal referred to the hub height, averaged in ten minutes, for air density = 1.225 kg/m³. The power curve does not include losses in the transformer and high voltage cables. The power curve is for the standard version of the turbine.

SG 170- 3,5 MW					
CURVA DE POTENCIA Y Ct (densidad 1,225 kg/m ³)					
Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Cp (-)	Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Cp (-)
3,0	89,00	0,24	14,50	3.500,00	0,1
3,5	178,00	0,3	15,00	3.500,00	0,09
4,0	328,00	0,37	15,50	3.500,00	0,08
4,5	522,00	0,41	16,00	3.500,00	0,07
5,0	758,00	0,44	16,50	3.500,00	0,07
5,5	1.040,00	0,45	17,00	3.500,00	0,06
6,0	1.376,00	0,46	17,50	3.500,00	0,06
6,5	1.771,00	0,46	18,00	3.500,00	0,05
7,0	2.230,00	0,47	18,50	3.500,00	0,05
7,5	2.757,00	0,47	19,00	3.500,00	0,04
8,0	3.344,00	0,47	19,50	3.500,00	0,04
8,5	3.500,00	0,41	20,00	3.500,00	0,04
9,0	3.500,00	0,35	20,50	3.500,00	0,04
9,5	3.500,00	0,29	21,00	3.500,00	0,03
10,0	3.500,00	0,25	21,50	3.500,00	0,03
10,5	3.500,00	0,22	22,00	3.500,00	0,03
11,0	3.500,00	0,19	22,50	3.500,00	0,03
11,5	3.500,00	0,17	23,00	3.500,00	0,03
12,0	3.500,00	0,15	23,50	3.500,00	0,02
12,5	3.500,00	0,13	24,00	3.500,00	0,02
13,0	3.500,00	0,11	24,50	3.500,00	0,02
13,5	3.500,00	0,1	25,00	3.500,00	0,02
14,0	3.500,00	0,09			





Standard Power Curve, Operational mode 2

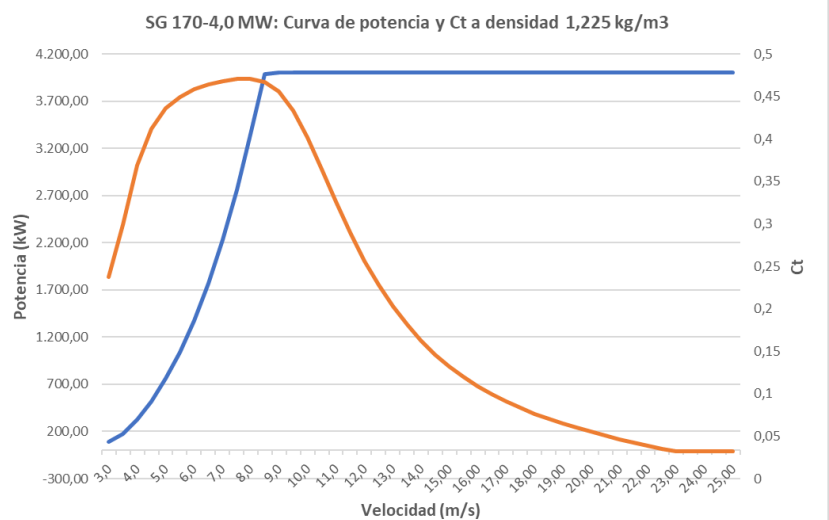
Air density 1.225 kg/m³

Validity range:

Other considerations: Clean rotor blades, undisturbed air flow, turbine operated within nominal limits according to the Electrical Specification.

Next table shows the electrical power [kW] as a function of the wind speed [m/s] horizontal referred to the hub height, averaged in ten minutes, for air density = 1.225 kg/m³. The power curve does not include losses in the transformer and high voltage cables. The power curve is for the standard version of the turbine.

SG 170- 4,0 MW					
CURVA DE POTENCIA Y Ct (densidad 1,225 kg/m ³)					
Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Cp (-)	Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Cp (-)
3,0	89,00	0,24	14,50	4.000,00	0,15
3,5	178,00	0,3	15,00	4.000,00	0,13
4,0	328,00	0,37	15,50	4.000,00	0,12
4,5	522,00	0,41	16,00	4.000,00	0,11
5,0	758,00	0,44	16,50	4.000,00	0,1
5,5	1.040,00	0,45	17,00	4.000,00	0,09
6,0	1.376,00	0,46	17,50	4.000,00	0,08
6,5	1.771,00	0,46	18,00	4.000,00	0,08
7,0	2.230,00	0,47	18,50	4.000,00	0,07
7,5	2.758,00	0,47	19,00	4.000,00	0,07
8,0	3.351,00	0,47	19,50	4.000,00	0,06
8,5	3.988,00	0,47	20,00	4.000,00	0,06
9,0	4.000,00	0,46	20,50	4.000,00	0,05
9,5	4.000,00	0,43	21,00	4.000,00	0,05
10,0	4.000,00	0,40	21,50	4.000,00	0,04
10,5	4.000,00	0,36	22,00	4.000,00	0,04
11,0	4.000,00	0,33	22,50	4.000,00	0,04
11,5	4.000,00	0,29	23,00	4.000,00	0,03
12,0	4.000,00	0,26	23,50	4.000,00	0,03
12,5	4.000,00	0,23	24,00	4.000,00	0,03
13,0	4.000,00	0,2	24,50	4.000,00	0,03
13,5	4.000,00	0,18	25,00	4.000,00	0,03
14,0	4.000,00	0,16			





Electrical Specifications

Nominal output and grid conditions

Nominal power	3500 / 4000 kW
Nominal voltage	690 V
Power factor correction	Frequency converter
Power factor range.....	control
	0.9 capacitive to 0.9
	inductive at nominal
	balanced voltage

Generator

Type	DFIG Asynchronous
Maximum power.....	6150 kW

Nominal speed	1120 rpm-6p (50Hz)
	1344 rpm-6p (60Hz)

Generator Protection

Insulation class	Stator F/H
	Rotor F/H
Winding temperatures	6 Pt 100 sensors
Bearing temperatures.....	3 Pt 100
Slip Rings	1 Pt 100
Grounding brush.....	On side no coupling

Generator Cooling

Cooling system	Air cooling
Internal ventilation	Air
Control parameter	Winding, Air, Bearings
	temperatures

Frequency Converter

Operation	4Q B2B Partial Load
Switching	PWM
Switching freq., grid side ...	2.5 kHz
Cooling.....	Liquid/Air

Main Circuit Protection

Short circuit protection	Circuit breaker
Surge arrester	varistors

Peak Power Levels

10 min average	Limited to nominal
----------------------	--------------------

Grid Requirements

Nominal grid frequency.....	50 or 60 Hz
Minimum voltage.....	85 % of nominal
Maximum voltage.....	113 % of nominal
Minimum frequency	94 % of nominal
Maximum frequency	106 % of nominal
Maximum voltage imbalance	
(negative sequence of	
component voltage).	≤5 %
Max short circuit level at	
controller's grid	
Terminals (690 V)	67 kA

Power Consumption from Grid (approximately)

At stand-by, No yawing.....	10 kW
At stand-by, yawing	41 kW

Controller back-up

UPS Controller system	Online UPS, Li battery
Back-up time.....	1 min
Back-up time Scada.....	24 h

Transformer Requirements

Transformer impedance	
requirement.....	8.0 % - 10.5%
Secondary voltage	690 V
Vector group	Dyn 11 or Dyn 1 (star point
	earthed)

Earthing Requirements

Earthing system	Acc. to IEC62305-3 ED
	1.0:2006
Foundation reinforcement..	Must be connected to earth
	electrodes
Foundation terminals	Acc. to SGRE Standard
HV connection	HV cable shield shall be
	connected to earthing system

All data are subject to tolerances in accordance with IEC.



Switchgear Specifications

The switchgear will be chosen as factory-assembled, type-tested, and maintenance-free medium-voltage switchgear with single-busbar system. The device will be metal-enclosed, metal-clad, gas-isolated, and conforms to the stipulations of IEC 62271-200.

The switchgear vessel of the gas-insulated switchgear is classified according to IEC as a “sealed pressure system”. It is gas-tight for life. The switchgear vessel accommodates the busbar system and switching device (such as vacuum circuit breaker, three-position switch disconnecting and earthing).

The vessel is filled with sulphur hexafluoride (SF6) at the factory. This gas is non-toxic, chemically inert, and features a high dielectric strength. Gas work on site is not required, and even in operation it is not necessary to check the gas condition or refill, the vessel is designed for being gas tight for life.

To monitor the gas density, every switchgear vessel is equipped with a ready-for-service indicator at the operating front. This is a mechanical red/green indicator, self-monitoring and independent of temperature and variations of the ambient air pressure.

MV cables connected to the grid cable- and circuit-breaker feeders are connected via cast-resin bushings leading into the switchgear vessel. The bushings are designed as outside-cone system type “C” M16 bolted 630 A connections according to EN 50181. The compartment is accessible from the front. A mechanical interlock ensures that the cable compartment cover can only be removed when the three-position switch is in the earthed position.

The circuit-breaker operates based on vacuum switching technology. The vacuum interrupter unit is installed in the switchgear vessel together with the three-position switch and is thus protected from environmental influences. The operating mechanism of the circuit-breaker is located outside the vessel. Both, the interrupters and the operating mechanisms, are maintenance-free.

Padlock facilities are provided to lock the switchgear from operation in disconnect open and close position, earth switch open and close position, and circuit breaker open position, to prevent improper operation of the equipment.

Capacitive Voltage detection systems are installed both in the grid cable and the circuit breaker feeders. Pluggable indicators can be plugged at the switchgear front to show the voltage status.

The switchgear is equipped with an over-current protection relay with the functions over current, short circuit and earth fault protection. The relay ensures that the transformer is disconnected if a fault occurs in the transformer or the medium voltage installation in the wind turbine. The relay is adjustable to obtain selectivity between low voltage main breaker and the circuit breaker in the substation.

The protection relay is a self-powered overcurrent protection relay that does not require external auxiliary voltage supply. It imports its power supply from current transformers, that are already mounted on the bushings inside the circuit breaker panel and is therefore ideal for wind turbine applications.

Trip signals from the transformer auxiliary protection and wind turbine controller can also disconnect the switchgear.

The switchgear consists of two or more feeders⁴; one circuit breaker feeder for the wind turbine transformer also with earthing switch and one or more grid cable feeders⁵ with load break switch and earthing switch.

The switchgear can be operated local at the front or by use of portable remote control (circuit breaker only) connected to a control box at the wind turbine entrance level.

⁴ Up to four feeders.

⁵ SGRE to be contacted for possible feeder configurations of circuit breaker and grid feeder combinations.

The switchgear is located below the tower structure. The main transformer, LV switchgear and converters are located on the nacelle level above the tower.



Grid cables, from substation and/or between the turbines, must be installed at the bushings in the grid cable feeder cubicles of the switchgear. These bushings are the interface/grid connection point of the turbine. It is possible to connect grid cables in parallel by installing the cables on top of each other. Depending on the cable termination kit, up to three grid cable sets can be connected in this cable compartment.

The transformer cables are installed at the bottom of the circuit breaker feeder. The cable compartment is accessible from the front. A mechanical interlock ensures that the cable compartment cover can only be removed when the three-position switch is in the earthed position.

Optionally, the switchgear can be delivered with surge arresters installed in between the switchgear and wind turbine transformer on the outgoing bushings of the circuit breaker feeder.

Technical Data for Switchgear

Switchgear

Make	TBD
Type	TBD
Rated voltage	10,5-36 kV
Operating voltage	10,5-35 kV (Um 40,5kV)
Rated current	630 A
Short time withstand current	20 kA/1s
Peak withstand current	50 kA
Power frequency withstand voltage	70 kV
Lightning withstand voltage	170 kV
Insulating medium	SF ₆
Switching medium	Vacuum
Consist of	2/3/4 panels
Grid cable feeder	Load break switch
Circuit breaker feeder	Circuit breaker
Degree of protection, vessel	IP65
Internal arc classification IAC:	A FLR 20 kA 1s
Pressure relief	Upwards
Standard	IEC 62271
Temperature range	-25°C to +45°C

Grid cable feeder

Rated current, Cubicle	630 A
Rated current, load breaker	630 A
Short time withstand current	20 kA/1s
Short circuit making current	50 kA/1s
Three position switch	Closed, open, earthed
Switch mechanism	Spring operated
Control	Local
Voltage detection system	Capacitive

Circuit breaker feeder

Rated current, Cubicle	630 A
Rated current circuit breaker	630 A
Short time withstand current	20 kA/1s
Short circuit making current	50 kA/1s
Short circuit breaking current	20 kA/1s
Three position switch	Closed, open, earthed
Switch mechanism	Spring operated
Tripping mechanism	Stored energy

Control

Coil for external trip	Local
Voltage detection system	24 V DC
	Capacitive

Protection

Over-current relay	Self-powered
Functions	50/51 50N/51N
Power supply	Integrated CT supply

Interface- MV Cables

Grid cable feeder	630 A bushings type C M16
	Max 3 feeder cables

Cable entry

Cable clamp size (cable outer diameter) ⁶	From bottom
	26 - 38mm
	36 - 52mm
	50 - 75mm
Circuit breaker feeder	630 A bushings type C M16
Cable entry	From bottom

Interface to turbine control

Breaker status	1 NO contact
SF6 supervision	1 NO contact
External trip	24 V DC



ANEJO 10

Solicitud a AESA

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW

Anejo 10



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOSVISADO Nº: VD05523-23A
DE FECHA: 18/12/23**E-VISADO**MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE**SOLICITUD PARA LA TRAMITACIÓN
DE SERVIDUMBRES
AERONÁUTICAS**AGENCIA ESTATAL
DE SEGURIDAD AEREADIRECCIÓN DE SEGURIDAD DE AEROPUERTOS
Y NAVEGACIÓN AÉREA

SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

1. PETICIONARIO								
1. CIF B02810513			2. Razón Social DESARROLLOS DEL ANZO S.L.					
3. Tipo Via Calle	4. Domicilio Social Argualas		5. Número 40	6. Escalera	7. Piso	8. Puerta D	9. Código Postal 50012	
10. Municipio Zaragoza			11. Provincia Zaragoza					
12. Teléfono 876712891			13. Correo Electrónico info@atalaya.eu					

2. REPRESENTANTE DEL PETICIONARIO	
14. NIF 25462782B	15. Apellidos y Nombre MACHIN ITURRIA PEDRO
16. Teléfono	17. Correo Electrónico info@atalaya.eu

3. DATOS DE LA SOLICITUD	
18. Tipo de la Solicitud Autorización	19. Código de la solicitud S23-13204

4. TIPOS DE ACTUACIÓN					
20. Id	MM-S1				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	655266,00	26. UTM Y	4515799,00
27. Altura solicitada (m.)	115,00	28. Cota terreno (m.s.n.m.)	1366,17	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	MM-S2				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	655452,00	26. UTM Y	4512688,00
27. Altura solicitada (m.)	115,00	28. Cota terreno (m.s.n.m.)	1382,30	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S01				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	654956,00	26. UTM Y	4515606,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m.)	1378,20	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					

Ejemplar para el interesado

CORREO ELECTRÓNICO
servidumbres.aesa@seguridadaerea.es

www.seguridadaerea.gob.es

PASEO DE LA CASTELLANA, 112
28046 MADRID
TEL: +34 91 396 8320
FAX: +34 91 770 5459

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW

Anejo 10



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOSVISADO Nº: VD05523-23A
18/12/23

E-VISADO



32. Descripción					
20. Id	S02				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	655412,00	26.UTM Y	4516005,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1370,10	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S03				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	656130,00	26.UTM Y	4515893,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1356,50	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S04				
21. Municipio	Cosa	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	656736,00	26.UTM Y	4516030,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1330,10	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S05				
21. Municipio	Cosa	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	657652,00	26.UTM Y	4517121,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1314,40	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S06				
21. Municipio	Cosa	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	658778,00	26.UTM Y	4517551,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1313,10	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S07				
21. Municipio	Cosa	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	659586,00	26.UTM Y	4517789,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1305,00	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		

Ejemplar para el interesado

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE
AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AEREA

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW

Anejo 10



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOSVISADO Nº: VD05523-23A
DE FECHA: 18/12/23**EVISADO**

32. Descripción					
20. Id	S08				
21. Municipio	Alpeñés	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	659971,00	26. UTM Y	4518957,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1292,20	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S09				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	655306,00	26. UTM Y	4513984,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1392,40	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S10				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	656238,00	26. UTM Y	4514094,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1342,70	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S11				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	654028,00	26. UTM Y	4512068,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1390,00	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S12				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	654604,00	26. UTM Y	4512065,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1400,00	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S13				
21. Municipio	Rubielos de la Cérda	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	655181,00	26. UTM Y	4512245,00

Ejemplar para el interesado

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y MOVILIDAD SOSTENIBLE
AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AEREA

MODIFICADO PROYECTO PE SALAMAÑA 50 MW

Anejo 10



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº Colegiado: 0003420
ISABEL DEL CAMPO PALACIOSVISADO Nº: VD05523-23A
18/12/23

E-VISADO



27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1396,90	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	S14				
21. Municipio	Lidón	22. Provincia	Teruel	23. Datum	ETRS89
24. Huso	30	25. UTM X	655648,00	26. UTM Y	4512468,00
27. Altura solicitada (m.)	200,00	28. Cota terreno (m.s.n.m)	1373,90	29. Altura cubierta (m)	
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					

5. MEDIOS AUXILIARES

6. OBSERVACIONES

46. Observaciones

7. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

47. Descripción	48. Nombre del documento	49. Huella
Datos Adicionales	20231214141337-Ubicaciones.xlsx	9ac45f52eb4da2e138ac4b61c71d85a7
Plano(s) acotado(s) de la planta y el alzado	20231214141456-Plano planta.pdf	b77eac005bd08875550e9aca1562c70f
Plano(s) de situación a escala	20231214141508-Plano situacion.pdf	5a793f4b07b7f261a14b9aa4cb7c3d54
Otros (Especificar)	20231214141519-Otros.pdf	a8cd31f6d23f9c8133a67a20c8fe9554
Otros (Especificar)	20231214141525-Otros.pdf	6f86d1ec1be3ec680b6b871de9d0945d
Otros (Especificar)	20231214141535-Otros.pdf	49d7ac2e9907d9efff6a3f6b7b6da667
En caso de representante, poder notarial o similar que lo acredite.	20231214141643-Poder notarial.pdf	a8cd31f6d23f9c8133a67a20c8fe9554

8. FECHA Y FIRMA

En Zaragoza
a 14 de diciembre de 2023

Firma:

Firmado electrónicamente por

14/12/2023 14:17:32

Ejemplar para el interesado

MINISTERIO
DE TRANSPORTES
Y MOVILIDAD SOSTENIBLE
AGENCIA ESTATAL
DE SEGURIDAD AÉREA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06729-23 y VISADO electrónico VD05523-23A de 18/12/2023. CSV = FVGKJQTC0UUYOCB verificable en https://coiir.e-gestion.es



La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (En adelante AESA), como Responsable del Tratamiento de sus datos personales en cumplimiento de la *Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales* y el *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (Reglamento General de Protección de Datos)*, le informa, de manera explícita e inequívoca, que se va a proceder al tratamiento de sus datos de carácter personal obtenidos del "Formulario de solicitud para la tramitación de servidumbres aeronáuticas y obstáculos mayores de 100 m", para el tratamiento "*Autorización en materia de servidumbres aeronáuticas*" y con la finalidad:

- De "*Gestionar autorizaciones*". El usuario no podrá negar su consentimiento por ser esta una obligación legal, definida por la "*Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea.*"

Este tratamiento de datos de carácter personal se encuentra incluido en el Registro de Datos Personales de AESA.

La legalidad del tratamiento está basada en una obligación legal.

La información de carácter personal será conservada mientras sea necesaria o no se ejerza su derecho de cancelación o supresión.

La información puede ser cedida a terceros para colaborar en la gestión de los datos de carácter personal, únicamente para la finalidad descrita anteriormente.

La categoría de los datos de carácter personal que se tratan son únicamente "*Datos identificativos (nombre, DNI, dirección, correo-e...)*".

De acuerdo con lo previsto en la citada *Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantías de Derechos Digitales* y el también citado *Reglamento General de Protección de Datos*, puede ejercitar sus derechos de Acceso, Rectificación, Supresión, Portabilidad de sus datos, la Limitación u Oposición a su tratamiento ante el Delegado de Protección de Datos, dirigiendo una comunicación al correo dpd.aesa@seguridadaerea.es

Para más información sobre el tratamiento de los datos de carácter personal pulse el siguiente enlace:

<https://www.seguridadaerea.gob.es/es/quienes-somos/normativa-aesa/proteccion-de-datos>



MODIFICADO PROYECTO PARQUE EÓLICO SALAMAÑA 50 MW

DOCUMENTO 3: PLANOS

Términos Municipales de Rubielos de la Cérda, Lidón, Cosa y
Alpeñés (Teruel)

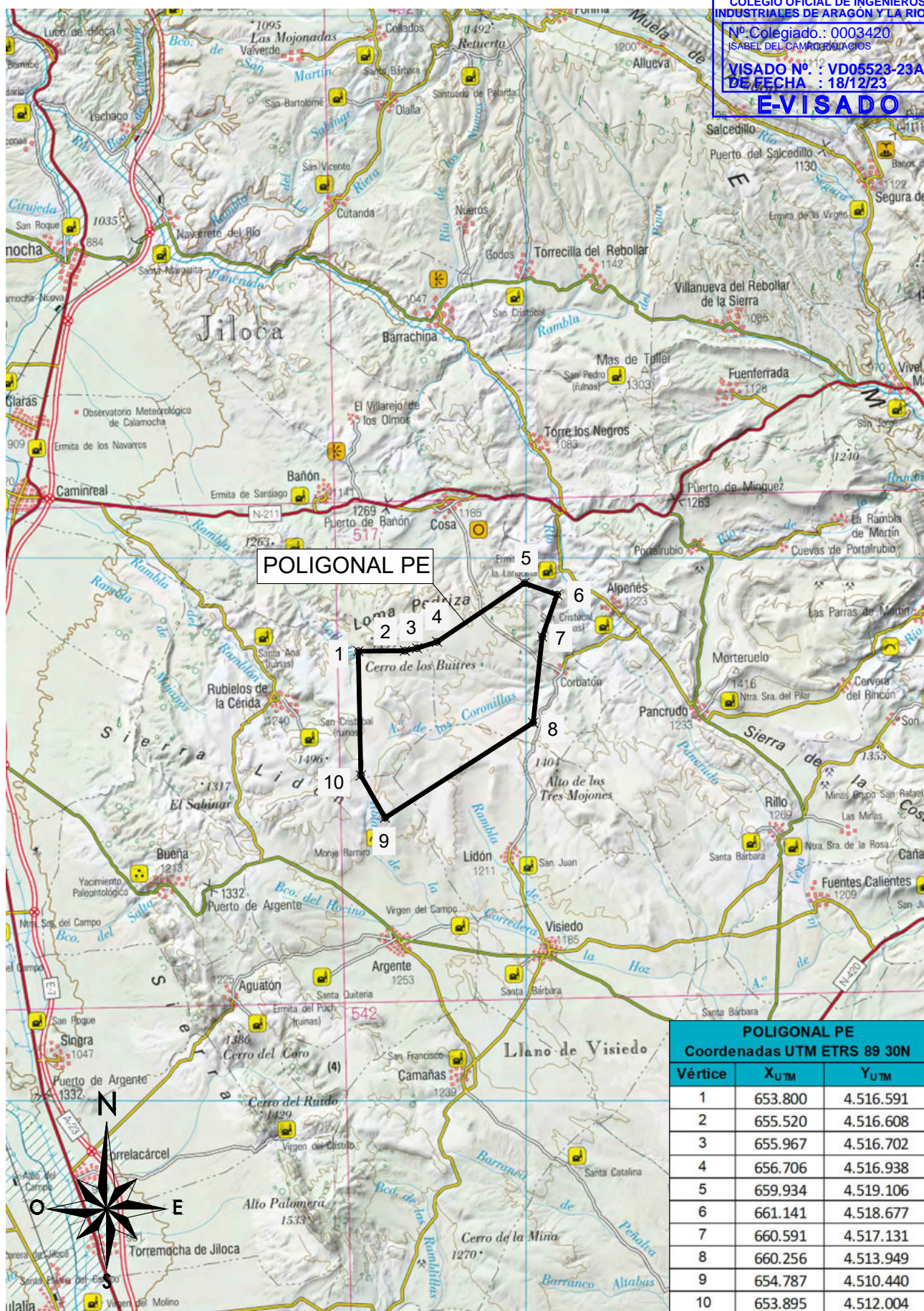


En Zaragoza, noviembre de 2023



ÍNDICE

1. Situación
2. Emplazamiento
3. Ortofoto
4. Planta general
5. Plantas de detalle
6. Perfiles longitudinales
7. Sección tipo viales
8. Sección tipo zanjas
9. Distribución de circuitos
10. Esquema unifilar
11. Afecciones
12. Parcelario
13. Cimentación tipo
14. Alzado aerogenerador
15. Balizamiento



DESARROLLOS DEL ANZO

1ª EMISIÓN

DIBUJADO

COMPROB.

FECHA

NOV. 2023

NOV. 2023

PROYECTO

MODIFICADO PE SALAMAÑA 50 MW

NOMBRE

PMR

APS

TÍTULO

SITUACIÓN

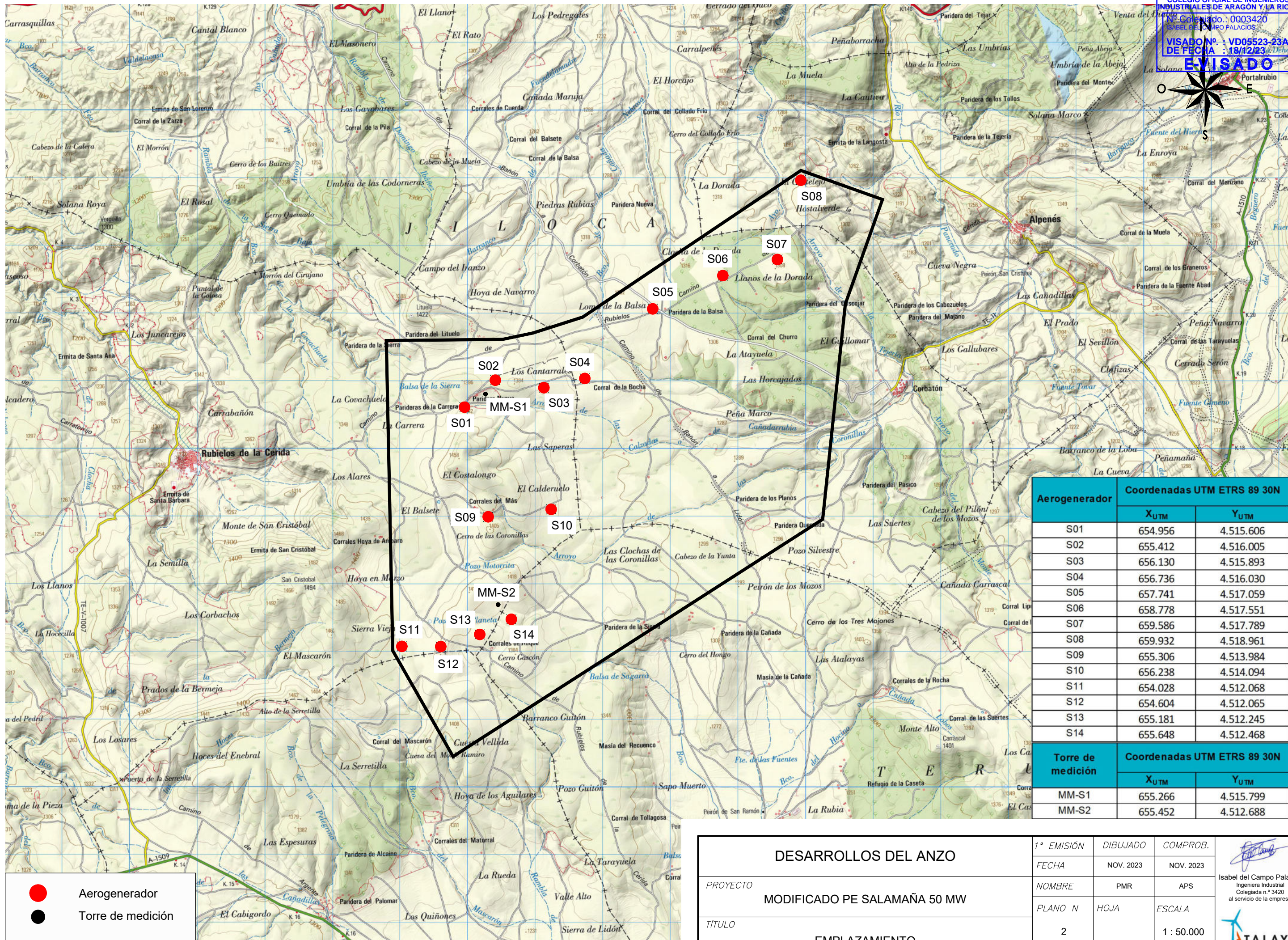
PLANO N

HOJA

ESCALA

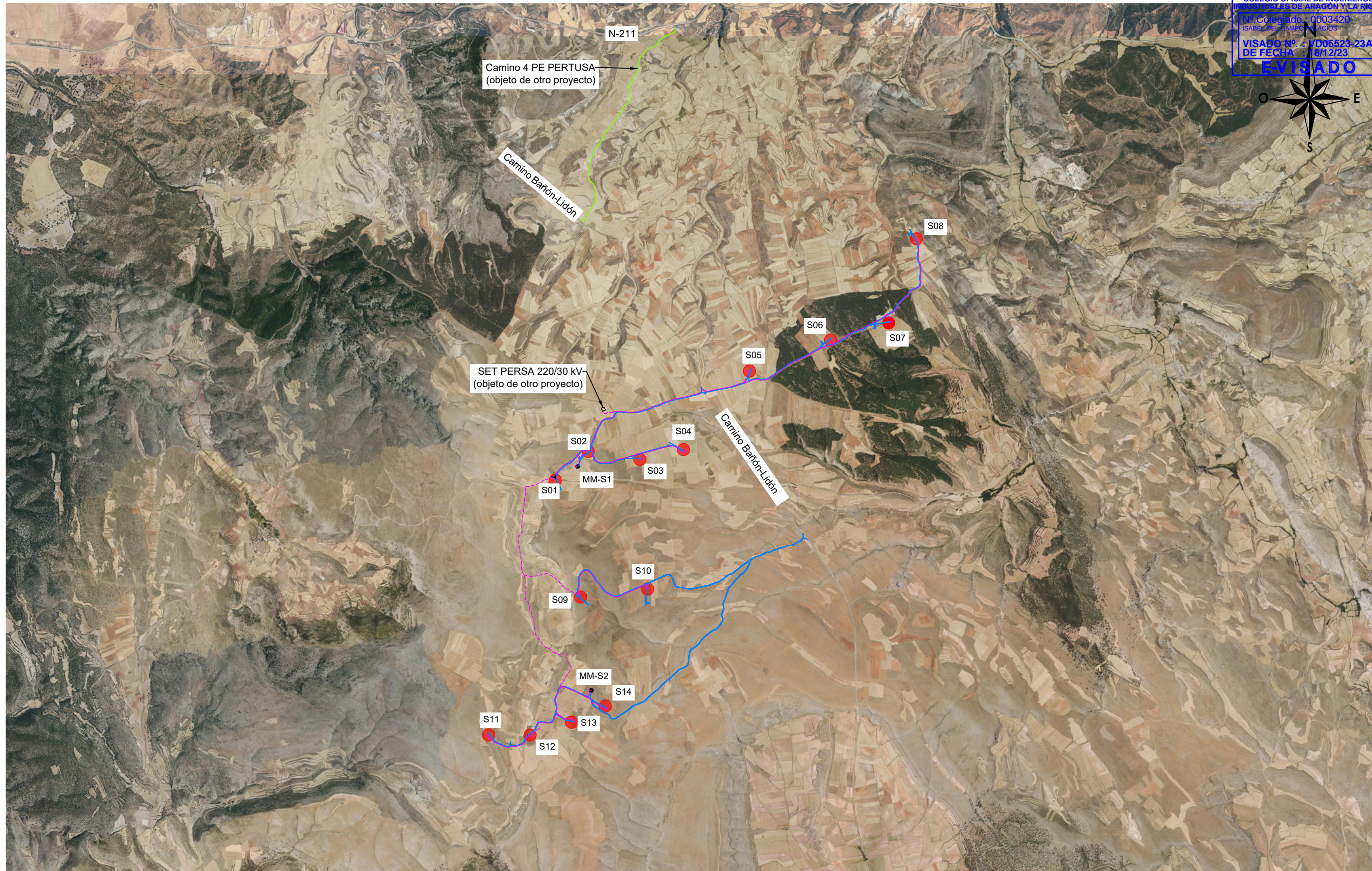
1 : 200.000

Isabel del Campo Palacios
Ingeniera Industrial
Colegiada n.º 3420
al servicio de la empresa



Aerogenerador	Coordenadas UTM ETRS 89 30N	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
S01	654.956	4.515.606
S02	655.412	4.516.005
S03	656.130	4.515.893
S04	656.736	4.516.030
S05	657.741	4.517.059
S06	658.778	4.517.551
S07	659.586	4.517.789
S08	659.932	4.518.961
S09	655.306	4.513.984
S10	656.238	4.514.094
S11	654.028	4.512.068
S12	654.604	4.512.065
S13	655.181	4.512.245
S14	655.648	4.512.468
Torre de medición	Coordenadas UTM ETRS 89 30N	
	X _{UTM}	Y _{UTM}
MM-S1	655.266	4.515.799
MM-S2	655.452	4.512.688

PROYECTO	DESARROLLOS DEL ANZO			<div>Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa</div> <div>TALAYA GENERACIÓN</div>
	1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	
	FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
	NOMBRE	PMR	APS	
TÍTULO	PLANO N	HOJA	ESCALA	
	2		1 : 50.000	
MODIFICADO PE SALAMAÑA 50 MW				
EMPLAZAMIENTO				





Aerogenerador

Torre de medición

Red Subterránea Media Tensión 30 kV

Viales

Viales PE PERTUSA

DESARROLLOS DEL ANZO		1ª EMISIÓN	DIBUJADO	COMPROB.	<div></div> <div>Isabel del Campo Palacios Ingeniera Industrial Colegiada n.º 3420 al servicio de la empresa</div> <div></div>
		FECHA	NOV. 2023	NOV. 2023	
PROYECTO	MODIFICADO PE SALAMAÑA 50 MW	NOMBRE	PMR	APS	
TÍTULO		PLANO N	HOJA	ESCALA	
		3		1 : 50.000	