

SEPARATA PARA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

Parque eólico Barranco del agua I y sus infraestructuras de evacuación

Potencia nominal: 27 MW

T.M. Villamena y otros (Granada)

PROMOTOR:

ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L.

INGENIERÍA:



Mayo 2023

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 1/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

MEMORIA

ÍNDICE

1	Ficha resumen	4
2	Antecedentes	5
3	Objeto	5
4	Instalaciones que comprende este proyecto	6
5	Titular	6
6	Normativa de aplicación	7
7	Situación y emplazamiento	9
7.1	Acceso	9
7.2	Parcelas afectadas.....	10
8	Condicionados. Servicios Afectados	14
8.1	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.....	14
8.2	Gasoducto Granada-Motril	15
8.3	Agencia estatal de seguridad aérea	15
9	Instalaciones de Generación	16
9.1	Parámetros principales	16
9.2	El aerogenerador	16
9.3	Obra civil	18
9.4	Infraestructura eléctrica y comunicaciones	27
10	Infraestructuras de evacuación	33
11	Línea de evacuación mixta, aéreo-subterránea. Tramo Aéreo	33
11.1	Datos de partida	33
11.2	Emplazamiento.....	34
11.3	Localización	34
11.4	Análisis de soluciones.....	34
11.5	Trazado.....	35
11.6	Cruzamientos y paralelismos	36
11.7	Características de la línea	37
11.8	Características del conductor de fase	37
11.9	Características de aislamiento	37
11.10	Características de los apoyos.....	39
11.11	Distancias de seguridad	41
11.12	Avifauna.....	41
11.13	Organismos afectados	41
12	Línea de evacuación mixta, aéreo-subterránea. Tramo subterráneo	42
12.1	Cables.....	42
12.2	Canalizaciones	43
12.3	Cruzamientos y paralelismos	43
12.4	Paso aéreo subterráneo.....	46
12.5	Empalmes y terminaciones	46
12.6	Puesta a tierra	47
12.7	Organismos afectados.....	47
13	Planificación y conclusiones	48

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 2/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 Ficha resumen

Promotor	ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L.
Capacidad evacuable Pto. de conexión	27 MW
Tecnología	eólica
Potencia nominal	27 MW
Término Municipal / Provincia	Villamena, Albuñuelas, Padul, Alhendín y Escúzar / Granada
Referencias catastrales	Ver epígrafe 7.2
Centro Geométrico poligonal	UTM ETRS89 HUSO 30: 444300, 4092592
Tipo de suelo	Suelo No Urbanizable
Producción anual de energía	76.734 MWh/año
Nº aerogeneradores / potencia unitaria	5 aerogeneradores de 6.1 MW limitados a 5,4 MW lo que hace un total de potencia máxima evacuable de 27 MW
Tipo de generador	Asíncrono
Punto de conexión a red	SET Santa Fe 66 kV

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 3/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2 Antecedentes

La mercantil Energía Eólica Barranco del Agua, S.L. es titular del Parque Eólico Barranco del Agua I, de 27 MW de potencia, y sus infraestructuras de evacuación, en los términos municipales de Villamena, Albuñuelas, Padul, Alhendín y Escúzar (Granada).

Con fecha 17 de febrero de 2023, la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Granada emitió "Informe Preceptivo sobre la Autorización Ambiental Unificada de los Parques Eólicos Barranco del Agua I y Barranco del Agua II, y sus infraestructuras comunes de evacuación. Dicho Informe establecía como condicionado la reducción a 5 del número de aerogeneradores incluidos en el Proyecto del Parque Eólico Barranco del Agua I (aumentando la potencia unitaria de los mismos para alcanzar la potencia total de la instalación).

Posteriormente, la Delegación Territorial de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y de Política Industrial y Energía en Granada emitió Resolución de fecha 27 de febrero de 2023, por la que se otorgaba Autorización Administrativa Previa para la instalación que nos ocupa.

El presente Proyecto de Construcción tiene como objetivo la descripción técnica de detalle del Parque Eólico Barranco del Agua I, y habrá de servir de base para la obtención de la correspondiente Autorización Administrativa de Construcción, tal y como se establece en los artículos 130 y 131 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. En este documento se recogen todos los condicionados y requerimientos realizados por los diferentes organismos implicados en la legalización de la instalación, de forma que el diseño final del parque eólico cumpla con la normativa y reglamentación de aplicación en cada caso.

3 Objeto

El presente Proyecto de Construcción tiene por objeto la obtención, para el parque eólico Barranco del Agua I y sus infraestructuras de evacuación, de la correspondiente Autorización Administrativa de Construcción, tal y como se establece en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 4/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

4 Instalaciones que comprende este proyecto

Las instalaciones que se describen en este proyecto y de las que se pretende obtener su autorización administrativa de construcción son las siguientes:

- Parque eólico Barranco del Agua I
 - o 5 aerogeneradores General Electric GE 158 de 6.1 MW de potencia nominal que serán limitados a 5.4 MW.
 - Instalaciones de baja tensión, tanto en continua como en alterna para servicios auxiliares del propio aerogenerador
 - Centros de transformación interiores 400-690/6.000/30.000 kV. de potencia nominal 6.288 kVA
 - o Red subterránea en media tensión a 30 kV
 - o Obras civiles
 - o Instalaciones de comunicaciones
 - o Instalaciones auxiliares
- Infraestructuras de evacuación
 - o Línea de evacuación MIXTA, subterránea/aérea, Doble Circuito, en Media Tensión hasta su conexión la barra de 30 kV de la futura subestación Barranco del Agua.

5 Titular

Energía Eólica Barrando del Agua S.L,
CIF: B-19636877
Domicilio Social:
C/Marqués de Mondéjar nº20 entreplanta
18005 Granada

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 5/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

6 Normativa de aplicación

- ✓ Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico
- ✓ Ley 17/2007, de 4 de Julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a los dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad
- ✓ Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- ✓ Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- ✓ Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- ✓ Real Decreto-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
- ✓ Reglamento (UE) 2016/31 de la comisión de 14/04/2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red
- ✓ 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.
- ✓ Norma técnica de supervisión de la conformidad de los módulos de generación de electricidad según el Reglamento UE 2016/2031
- ✓ Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- ✓ Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- ✓ Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía
- ✓ Normas Básicas de la Edificación.
- ✓ Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- ✓ Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- ✓ Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- ✓ Normas UNE que sean de aplicación.
- ✓ Normar CEI que sean de aplicación.
- ✓ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- ✓ Ley de Prevención de riesgos Laborales.
- ✓ Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 6/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- ✓ Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE nº 224, de 18 de septiembre de 2007).
- ✓ Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- ✓ Real Decreto 1627/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- ✓ Real Decreto 486/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 485/1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Real Decreto 1215/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Real Decreto 773/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- ✓ Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 7/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7 Situación y emplazamiento

Se ubica este parque eólico en el término municipal de Villamena, provincia de Granada, en los parajes conocidos como “Cerro Pelado” y “La Culebra”. Se ubicado a una distancia aproximada de 4 km al oeste de los núcleos de población tanto de Cónchar, como de Cozvíjar, núcleos que componen este término municipal.

Las coordenadas UTM 30 ETRS89 aproximadas del parque eólico son: 443.800, 4.092.600.

La poligonal que engloba las instalaciones del parque eólico se muestran en la siguiente tabla, en coordenadas UTM 30 ETRS89:

Punto	UTM X	UTM Y	T.M.	Provincia
1	443161	4092764	Villamena	Granada
2	445438	4092764	Villamena	Granada
3	443161	4092419	Villamena	Granada
4	445438	4092419	Villamena	Granada

El parque eólico está formado por 5 aerogeneradores, cuya ubicación, en coordenadas UTM 30 ETRS89, y la referencia catastral de la parcela en la que están ubicados, se muestra en la siguiente tabla:

Aerogenerador	UTM X	UTM Y	T.M.	Ref.Catastral
1	443252,9	4092674,4	Villamena	18053A00200110
2	443631,4	4092529,7	Villamena	18053A00200110
3	444024,6	4092602,6	Villamena	18053A00200110
4	444401,6	4092579,7	Villamena	18053A00200110
5	445277,3	4092533,5	Villamena	18053A00300031

7.1 Acceso

El acceso al parque eólico se producirá desde la carretera de provincial GR3208 p.k 4+225, titularidad de la Diputación de Granada.

Desde este punto se ejecutará un vial de nueva construcción y dimensiones adecuadas para el tránsito de los vehículos especiales de suministro de equipos, que discurrirá hasta el aerogenerador nº 5.

En los planos anexos se muestra el acceso a la instalación.

7.2 Parcelas afectadas

Se muestra a continuación una tabla con las parcelas afectadas en el municipio:

Instalaciones de Generación:

TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLAMENA		
Polígono	Parcela	Referencia catastral
4	219	18053A00400219
3	32	18053A00300032
3	33	18053A00300033
3	9003	18053A00309003
3	35	18053A00300035
3	31	18053A00300031
3	28	18053A00300028
3	201	18053A00300201
3	26	18053A00300026
2	9001	18053A00209001
2	110	18053A00200110
2	119	18053A00200119
2	111	18053A00200111
2	112	18053A00200112
2	9004	18053A00209004

Infraestructuras de evacuación:

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALBUÑUELAS					
Polígono	Parcela	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Referencia catastral
3	22	18008A00300022	2	36	18008A00200036
3	21	18008A00300021	2	37	18008A00200037
3	20	18008A00300020	2	67	18008A00200067
3	9008	18008A00309008	2	66	18008A00200066
3	17	18008A00300017	2	68	18008A00200068
3	19	18008A00300019	2	57	18008A00200057
3	9002	18008A00309002	2	59	18008A00200059
3	2	18008A00300002	2	9003	18008A00209003
3	12	18008A00300012	2	72	18008A00200072
3	3	18008A00300003	2	70	18008A00200070
2	9009	18008A00209009	2	36	18008A00200036

TÉRMINO MUNICIPAL DE PADUL					
Polígono	Parcela	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Referencia catastral
17	375	18153A01700375	17	230	18153A01700230
17	376	18153A01700376	17	9008	18153A01709008
17	386	18153A01700386	17	229	18153A01700229
17	377	18153A01700377	17	9004	18153A01709004
17	373	18153A01700373	17	223	18153A01700223
17	380	18153A01700380	17	222	18153A01700222
17	355	18153A01700355	17	218	18153A01700218
17	356	18153A01700356	17	754	18153A01700754
17	9021	18153A01709021	17	181	18153A01700181
17	346	18153A01700346	17	182	18153A01700182
17	345	18153A01700345	17	183	18153A01700183
17	344	18153A01700344	17	184	18153A01700184
17	338	18153A01700338	17	189	18153A01700189
17	337	18153A01700337	17	190	18153A01700190
17	328	18153A01700328	17	25	18153A01700025
17	329	18153A01700329	17	9005	18153A01709005
17	327	18153A01700327	17	24	18153A01700024
17	313	18153A01700313	17	26	18153A01700026
17	308	18153A01700308	17	29	18153A01700029
17	309	18153A01700309	17	22	18153A01700022
17	303	18153A01700303	17	23	18153A01700023
17	296	18153A01700296	17	17	18153A01700017
17	295	18153A01700295	17	16	18153A01700016
17	292	18153A01700292	17	15	18153A01700015
17	293	18153A01700293	17	5	18153A01700005
17	286	18153A01700286	17	4	18153A01700004
17	285	18153A01700285	18	63	18153A01800063
17	283	18153A01700283	17	9003	18153A01709003
17	282	18153A01700282	18	64	18153A01800064
17	270	18153A01700270	18	65	18153A01800065
17	269	18153A01700269	18	55	18153A01800055
17	266	18153A01700266	18	54	18153A01800054
17	265	18153A01700265	18	9006	18153A01809006
17	259	18153A01700259	18	57	18153A01800057
17	258	18153A01700258	18	40	18153A01800040
17	255	18153A01700255	16	9006	18153A01609006
17	253	18153A01700253	17	3	18153A01700003
17	237	18153A01700237	16	897	18153A01600897
17	9007	18153A01709007	16	898	18153A01600898
17	245	18153A01700245	16	899	18153A01600899
17	238	18153A01700238	16	900	18153A01600900
17	239	18153A01700239	900	9601	18153A90009601
17	240	18153A01700240	900	9100	18153A90009100

TÉRMINO MUNICIPAL DE PADUL					
Polígono	Parcela	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Referencia catastral
19	220	18153A01900220	20	89	18153A02000089
19	221	18153A01900221	20	57	18153A02000057
19	222	18153A01900222	20	92	18153A02000092
19	227	18153A01900227	20	99	18153A02000099
19	228	18153A01900228	20	258	18153A02000258
19	229	18153A01900229	20	96	18153A02000096
19	230	18153A01900230	20	60	18153A02000060
19	233	18153A01900233	20	97	18153A02000097
19	234	18153A01900234	20	9006	18153A02009006
19	235	18153A01900235	20	36	18153A02000036
19	236	18153A01900236	20	61	18153A02000061
19	241	18153A01900241	20	49	18153A02000049
19	338	18153A01900338	20	35	18153A02000035
19	190	18153A01900190	20	18	18153A02000018
19	189	18153A01900189	20	31	18153A02000031
19	188	18153A01900188	20	246	18153A02000246
19	186	18153A01900186	20	15	18153A02000015
19	9004	18153A01909004	20	9002	18153A02009002
19	184	18153A01900184	20	1	18153A02000001
19	183	18153A01900183	20	9001	18153A02009001
19	182	18153A01900182			
19	9013	18153A01909013			
19	136	18153A01900136			
19	342	18153A01900342			
19	138	18153A01900138			
19	142	18153A01900142			
19	143	18153A01900143			
19	144	18153A01900144			
19	339	18153A01900339			
19	145	18153A01900145			
19	146	18153A01900146			
19	341	18153A01900341			
19	152	18153A01900152			
19	153	18153A01900153			
19	9008	18153A01909008			
19	151	18153A01900151			
19	9014	18153A01909014			
20	9013	18153A02009013			
20	9005	18153A02009005			

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALHENDÍN					
Polígono	Parcela	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Referencia catastral
14	93	18015A01400093	14	52	18015A01400052
14	90	18015A01400090	14	9014	18015A01409014
14	89	18015A01400089	14	54	18015A01400054
14	71	18015A01400071	14	53	18015A01400053
14	72	18015A01400072	14	58	18015A01400058
14	73	18015A01400073	14	59	18015A01400059
14	74	18015A01400074	13	2	18015A01300002
14	100	18015A01400100	13	20	18015A01300020
14	69	18015A01400069	13	33	18015A01300033
14	9010	18015A01409010	13	32	18015A01300032
14	46	18015A01400046			

TÉRMINO MUNICIPAL DE ESCÚZAR					
Polígono	Parcela	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Referencia catastral
6	17	18074A00600017			
6	9002	18074A00609002			
5	18	18074A00500018			

Se adjunta, en el anexo de planos, un plano que contiene toda la información de las parcelas ocupadas

Todo el suelo utilizado para la implantación de la instalación es compatible con el uso destinado a instalaciones de generación fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación.

8 Condicionados. Servicios Afectados

8.1 Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul

8.1.1 Cambio de Aerogenerador

Se ha planteado en este proyecto la instalación de 5 aerogeneradores GE158 de 6.1 MW (limitados a 5.4 MW), en virtud del condicionado expresado por esta consejería en pro de reducir la afeción de la construcción de los viales y no tener un efecto sinérgico y acumulativo del efecto barrera entre los aerogeneradores.

El anteproyecto presentado en su día para la obtención de la autorización administrativa previa contemplaba la ubicación de 11 aerogeneradores de 2.5 MW de potencia.

8.1.2 Medidas de avifauna en la línea de evacuación

Se dispondrán medidas de antielectrocución y anticolidión a lo largo de la línea aérea en 30 kV. Estos dispositivos, deberán ser reemplazados según el tiempo certificado de durabilidad del fabricante.

En concreto, como medidas de antielectrocución, toda la línea ha sido diseñada con separación de conductores mayores a 2,7 metros de tal manera que se respeten las distancias mínimas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Hay que destacar que existen dos apoyos, el 17 y el 18, en cuyo vano se produce un cruzamiento con una línea de 132 kV. Dada la altura del cable inferior de dicha línea, y en virtud de respetar las distancias mínimas referidas en la ITC-LAT-07, no es posible, en estos dos apoyos, aumentar la separación de conductores para respetar las medidas de avifauna, por lo que en dichos dos apoyos se realizará un aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión.

Como medidas anticolidión, se dotará al conductor más elevado de ambos circuitos de dispositivos salvapájaros o señalizadores, que consistirán en espirales, tiras formando aspas u otros sistemas de probada eficacia y mínimo impacto visual realizados con materiales opacos que estarán dispuestos cada 10 metros.

8.1.3 Medidas de avifauna en aerogeneradores

Se pintará una de las palas de cada aerogenerador de color negro, y se colocarán vinilos en forma de ojos cerca de la base de cada aerogenerador para evitar el acercamiento de rapaces.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 13/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDSS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

8.2 Gasoducto Granada-Motril

De manera general, se respetarán los condicionantes técnicos expuestos por la empresa Enagás en lo que se refiere a la afección provocada por el parque eólico en el gasoducto que se cita.

8.2.1 Cruzamiento de Caminos o pasos definitivos

Se protegerá mediante losa de hormigón armado, según Tipo D-O-602, en una longitud igual a la anchura de la calzada del camino incrementada un metro a cada lado.

8.2.2 Cruzamiento línea media tensión subterránea

Para determinar la ubicación exacta del gasoducto se dispondrá de detector electrónico de tubería y realización de catas en presencia de personal de Enagás.

Se respetarán los condicionantes expresados por Enagás, particularmente la especificación D-O-930 sobre cruces, en el que se establece la forma de ejecutar el cruzamiento, para lo cual será necesario previamente determinar la profundidad del gasoducto.

8.2.3 Cercanía de Aerogeneradores

La separación entre el gasoducto y los aerogeneradores deberá ser como mínimo 1,5 veces la altura del mástil, en nuestro caso la altura de buje es de 120,9 metros, por tanto la distancia a respetar será de $1,5 \times 120,9 = 181,35$ metros.

La distancia real de los aerogeneradores más cercanos, a ambos lados del gasoducto es de 317 m (Aerogenerador 4) y 218 m (Aerogenerador 5), medidos en perpendicular desde el centro del aerogenerador hasta la traza del gasoducto.

8.3 Agencia estatal de seguridad aérea

Para la iluminación del parque eólico se balizarán todos los aerogeneradores con un sistema dual media A/media C. Durante el día y el crepúsculo la iluminación será de mediana intensidad de tipo A, mientras que, en la noche, ésta será de mediana intensidad de tipo C.

Además, se completará la iluminación de cada aerogenerador con un segundo nivel de luces de obstáculos de baja intensidad tipo B, a una altura de 52 metros sobre el terreno, que contará con un mínimo de 3 luces de modo que se asegure la visibilidad desde todos los azimuts.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 14/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9 Instalaciones de Generación

9.1 Parámetros principales

Esta instalación está compuesta por 5 aerogeneradores de 6.1 MW según documentación del fabricante, pudiendo establecerse la potencia nominal final de la máquina en el rango 4,8 – 6,1 MW.

En el caso particular de este parque eólico, la potencia de las cinco máquinas a instalar se establecerá en 5,4 MW, lo que hace una potencia total instalada de 27 MW.

Cada uno de los aerogeneradores lleva ubicado en su interior un centro de transformación que eleva la tensión de generación hasta los 30 kV. Los transformadores de cada uno de los centros de transformación serán de 6.288 kVA de potencia nominal.

De cada uno de los centros de transformación sale la red de media tensión subterránea, que va uniendo cada uno de los aerogeneradores hasta llegar, mediante dos circuitos subterráneos, al primer apoyo de la línea de evacuación aérea, en el que se producirá un paso de subterráneo o aéreo.

Esta línea aérea, doble circuito, a la tensión de 30 kV, con conductor LA-280, y una longitud aproximada de 12,4 km, llegará hasta el último apoyo de la misma, en el que producirá otro paso de aéreo a subterráneo, y seguidamente, mediante un doble circuito en canalización directamente enterrada se entrará en la subestación Barranco del Agua, hasta su conexión en la barra de media tensión.

9.2 El aerogenerador

Descripción general de la turbina eólica y sus componentes principales

El aerogenerador GE 150 Cypress es una turbina eólica de eje horizontal, de tres palas y orientada al viento, con un diámetro de rotor de 158 metros. El rotor y la nacelle están montados en la parte superior de una torre de acero tubular con una altura de 120,9 metros.

El aerogenerador utiliza un control de orientación activo (diseñado para dirigir la turbina eólica con respecto a la dirección del viento), un control activo de paso de las palas (para controlar la velocidad del rotor de la turbina) y un generador de velocidad variable con un sistema de conversión electrónica de potencia.

El aerogenerador cuenta con un diseño modular de transmisión, en el que los componentes principales de la transmisión, incluyendo el cojinete del eje principal, la caja multiplicadora, el generador y los accionamientos de orientación, están sujetos a un bastidor.

9.2.1 Rotor

La velocidad del rotor es regulada por una combinación de ajuste del ángulo de paso y el control de par del generador/conversor. El rotor gira en dirección horaria bajo

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 15/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

condiciones normales de operación cuando se visualiza desde una ubicación en dirección contraria al viento.

El rango completo del ángulo de paso de las palas es de aproximadamente 90 grados, y la posición de cero grados es con la pala plana en dirección al viento predominante. El ángulo de paso de las palas se ajusta a una posición de bandera de aproximadamente 90 grados para lograr un frenado aerodinámico del rotor y, por lo tanto, reducir su velocidad.

La caja multiplicadora de la turbina eólica está diseñada para transmitir potencia entre el rotor de baja velocidad de la turbina y el generador eléctrico de alta velocidad. La caja multiplicadora tiene un diseño planetario/helicoidal de múltiples etapas y está montada en el bastidor de la turbina eólica. La multiplicadora se lubrica con un sistema de lubricación forzada y enfriado y un filtro de asistencia para mantener la limpieza del aceite.

Los rodamientos incluyen el rodamiento de paso de la pala, diseñado para permitir que la pala gire alrededor de un eje en la dirección del rango. El anillo interior del rodamiento de paso de pala está equipado con un engranaje de accionamiento de la misma que permite su rotación. El rodamiento principal esférico de rodillos soporta y alinea el eje principal con la caja multiplicadora y absorbe las cargas radiales y axiales del rotor.

El sistema de freno utiliza el sistema de paso de pala como freno principal. En condiciones de operación normales, se logra el frenado mediante el paso de pala.

9.2.2 El generador

La turbina eólica consta de un generador de inducción doblemente alimentado, montado en el bastidor de tal manera que se disminuye la transferencia de vibraciones y ruido al resto del aerogenerador.

9.2.3 El convertidor

El sistema convertidor de energía consta de un convertidor en el lado del rotor, un circuito intermedio de corriente continua y un inversor de potencia en el lado de la red eléctrica.

El sistema de conversión consta de un módulo de potencia y el equipo eléctrico relacionado

9.2.4 Transformador

El transformador de tres devanados está ubicado en la parte trasera de la góndola. El transformador es de tipo seco y soporta un rango de voltaje medio de 10-35 kV. El transformador está completamente separado de la nacelle.

Las celdas de media tensión están montadas en el área de entrada de la torre

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 16/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9.3 Obra civil

9.3.1 Soluciones adoptadas

Para la realización del proyecto de obra civil, se han tenido en cuenta las características geológicas y geotécnicas de cada zona. Las soluciones definitivas se adaptan al terreno según su naturaleza y según el posible aprovechamiento de los materiales extraídos para otras zonas del proyecto.

El uso de los materiales que se obtengan quedará condicionado a la granulometría y a la propia naturaleza del material. Los materiales que aquí se obtengan son en su mayoría de elevada dureza y poseen unas propiedades físicas, cuya influencia será determinante en lo que se refiere a la excavabilidad de los materiales. El material extraído con estas características es adecuado para su empleo en rellenos tipo pedraplén y se podrá usar como material adecuado para terraplén con la instalación de una central portátil de machaqueo en obra. Para ello, tanto los materiales procedentes de machaqueo, como los propios de la excavación donde la capa de alteración sea mayor y por tanto sean más fácilmente excavables, deberán ser analizados y disponer de una granulometría que los clasifique como material adecuado o material seleccionado.

El tendido de taludes deberá seguir las recomendaciones del estudio geotécnico específico para la construcción del proyecto. Dada la naturaleza de elevada dureza de la mayor parte de la planta del proyecto, se adoptan 3H/2V como taludes de terraplén y 2H/3V como taludes de desmonte. En las cimentaciones la excavación se hará tal y como se detalla en el

9.3.2 Descripción de las obras

9.3.2.1 Acceso al parque

El acceso al parque eólico se producirá desde la carretera de provincial GR3208 p.k 4+225, titularidad de la Diputación de Granada.

Desde este punto se ejecutará un vial de nueva construcción y dimensiones adecuadas para el tránsito de los vehículos especiales de suministro de equipos, que discurrirá hasta el aerogenerador nº 5.

9.3.2.2 Viales interiores

Los viales interiores tienen como función posibilitar el acceso a todos y cada uno de los aerogeneradores que constituyen el parque, para su transporte, montaje y posterior mantenimiento.

Todos los caminos interiores se acondicionarán para que cumplan los requisitos mínimos que exigen los diferentes transportes especiales. El fabricante de los aerogeneradores marca unos mínimos de dimensionamiento de las zonas de montaje, tamaños de plataformas, zonas libres de obstáculos, zonas de acopio, de montaje de la pluma de la grúa principal... que se detallan en los planos.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 17/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los viales se diseñan con una plataforma de rodadura de una anchura mínima útil de 6 metros. En los viales de firme de zahorra no se superará el 12%, si ello no fuese posible se sustituirá el firme de zahorra por firme de hormigón de espesor de diez centímetros con malla electrosoldada. Hay dos tramos en el vial de acceso que requieren hormigonado superficial, tal y como se detalla en los planos.

Los viales se diseñan para cumplir con holgura los criterios en cuanto a radios de curvatura exigidos por el fabricante y los transportes especiales. El radio mínimo de curvatura usado es de 80 metros. Se han tenido en cuenta en el diseño, los sobreanchos exigidos por los transportes especiales, para cumplir con el gálibo horizontal necesario en las zonas en desmonte. Se han diseñado sobreanchos de 3 metros en varios tramos de viales, que se pueden revisar en los planos.

Para acondicionar los caminos se hará previamente un desbroce del área afectada por la obra, con un espesor que normalmente oscilará entre los 10 y 20 cm en función de la capa de suelo a eliminar, aunque en algunas regiones será inexistente, al existir muchas afloraciones rocosas no cubiertas por sedimentos ni cobertera vegetal.

Posteriormente, se realizarán los movimientos de tierras necesarios para llegar a la cota de rasante. Sobre ésta, se extenderá una base de zahorra artificial, con un espesor de 15 cm, que se compactará hasta alcanzar el 100% del P.N.

En la zona de desmonte de los viales se han acondicionado cunetas realizadas en el propio terreno para la evacuación de pluviales. También se realizará una obra de drenaje transversa con el fin de controlar la escorrentía de aguas superficiales y que no afecten al trazado. Tanto las cunetas como los pasos de agua se localizan con detalle en los planos.

Tal y como se ha comentado, para determinar la aprovechabilidad de los materiales de excavación se recomienda a la dirección facultativa realizar, por zonas homogéneas desde el punto de vista geotécnico, ensayos granulométricos que así lo determinen, y hacer un seguimiento visual periódico que descarte la aparición y uso de material de escasa calidad.

9.3.2.3 Plataformas

Para la instalación y montaje de los aerogeneradores, se necesita acondicionar unas zonas, próximas a la cimentación, para el posicionamiento de las grúas y demás accesorios de montaje. Estas zonas, se denominan plataformas. Las plataformas han de tener unas dimensiones mínimas en función de:

- Espacio suficiente para el montaje del plumín de la grúa.
- Espacio suficiente para acopiar los diferentes elementos y realizar el montaje, con especial atención al ensamblado e izado del rotor (buje + palas).
- Espacio suficiente para situar los diferentes elementos a una distancia en que la grúa principal pueda izarlos de acuerdo con los pesos de cada uno y el brazo máximo a que puede trabajar una vez montado el plumín.

Para el montaje de los aerogeneradores del parque eólico “Loma del Capón”, se ha tenido en cuenta un área para las plataformas 62 x 58 m². Se han seguido en todo momento las indicaciones del fabricante. La ubicación y orientación de las plataformas se han realizado

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 18/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

atendiendo a minimizar el movimiento de tierras y de forma que exista una prolongación aproximadamente a igual cota de unos 100 metros de longitud, con acondicionamientos del terreno en varios puntos de dicha prolongación y libe de áreas laterales, que serán necesarios para el montaje de la pluma de la grúa principal.

Para la construcción de las plataformas, se realizará un desbroce previo de la zona afectada por las mismas, que habrá de ser delimitada previamente. Posteriormente se realizarán los movimientos de tierra necesarios según cada posición, con la metodología que se establece para dichas unidades de obra en este proyecto.

Y finalmente se extenderá sobre las mismas una capa base de material seleccionado procedente de la excavación, con un espesor de 15 cm que será compactado hasta el 100% del P.N. Deberán soportar una carga mínima de 2.000 kN/m², necesarias para el empleo de las grúas de montaje de los aerogeneradores. Deberán realizarse controles de calidad que verifiquen la correcta obtención de las características requeridas, como medición de densidad in-situ, ensayos de carga con placa, etc.

9.3.2.4 Cimentaciones

Las características de las cimentaciones, se pueden encontrar en el plano de la cimentación que se adjunta en el anexo de planos.

La realización de la cimentación de cada uno de los aerogeneradores objeto del presente proyecto se pueden resumir en los siguientes puntos principales:

- excavación del pozo
- relleno inicial con una base de hormigón de limpieza
- montaje de anillos de nivelación y jaula de pernos, anclaje para la torre del aerogenerador
- colocación de la armadura
- hormigonado
- relleno del pozo con material adecuado procedente de la excavación.

Las características de los materiales a emplear en la realización de citadas tareas así como algunos de los principales puntos se detallan a continuación.

a) Movimiento de tierras

Previamente a la excavación se realizará el desbroce del terreno. Posteriormente se rellenará con material adecuado hasta enrasar con la cota de terreno.

b) Características de los materiales

- Hormigón: HA-35/B/20/IIa y HA-50/B/20/IIb
- Acero para armaduras pasivas: B-500-S
- Material adecuado (según PG-3) para relleno de pozo (material seleccionado procedente de la excavación)

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 19/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- Densidad mínima: $\gamma = 1.800 \text{ Kg/m}^3$
- Límite líquido: $LL < 40$
- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$).
- Carecerán de elementos de tamaño superior a 10 cm.
- Cernido por tamiz 0.080 UNE inferior al 35% en peso.
- Contenido en materia orgánica inferior al 1%

c) Hormigonado y relleno

Previamente al hormigonado de la zapata se verterá el hormigón de limpieza. Para ello, una vez realizada la inspección visual, por parte del laboratorio de ensayos técnicos homologado responsable del estudio geotécnico, la Dirección Facultativa dará orden inmediata de proceder al vertido del hormigón de limpieza.

Una vez concluidos estos trabajos previos se dará comienzo al hormigonado de la zapata sobre el hormigón de limpieza. Dicho hormigonado se realizará contra el terreno, sin encofrar, consiguiendo así un rozamiento estabilizante.

La superficie por encima de la zapata se rellenará con material adecuado. Es necesario resaltar la importancia de este terreno de relleno por su contribución estabilizante frente al vuelco de la zapata (condición más crítica de dimensionamiento bajo la hipótesis de cargas máximas).

9.3.2.5 Zanjas para la interconexión de los aerogeneradores

Todos los aerogeneradores irán unidos mediante una red de zanjas por la que discurren la red de media tensión en 30 kV, la red de tierras y la red de fibra óptica para el control del parque.

Sobre el fondo de la excavación de la zanja se extenderá un lecho de arena de río sobre el que se tenderán los cables directamente enterrados; éstos se cubrirán hasta una altura de 30 cm desde el fondo de la zanja, con la misma arena inerte. En esta capa de arena de río también se colocan los tendidos de la red de tierras, así como la fibra óptica.

Posteriormente se colocará un ladrillo o teja que irá cubierto con tierra compactando cada 15 cm al 95 % del P.N. A 15 cm de la superficie se colocará una cinta de plástico señalizadora a lo largo de toda la zanja.

En los cruces con caminos, los diferentes tendidos irán bajo tubo, reforzado según planos de detalle mediante la utilización de hormigón en masa HM-20, para evitar la rotura y aplastamiento de los tubos al paso de los vehículos pesados.

Los planos de detalle especifican las dimensiones y demás características de las zanjas para las conducciones.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 20/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9.3.3 Trazado y replanteo

9.3.3.1 Descripción del trazado

Cada vial de llegada o paso a la plataforma de montaje de cada aerogenerador, se nomina con los números de los aerogeneradores a los que se llega o pasa. El trazado se ha diseñado atendiendo a las restricciones orográficas propias del terreno, así como para minimizar el impacto sobre el medio físico.

9.3.4 Definición analítica

9.3.4.1 Trazado en planta

LISTADO DE EJES						
Replanteo de viales en planta						
Vial Principal						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	0,0	445.984,6	4.092.799,9	190,5	80,0	85,2
Rec	85,2	445.954,2	4.092.724,6	258,3	0,0	65,7
Cur	150,8	445.902,2	4.092.684,7	258,3	80,0	46,8
Rec	197,7	445.859,0	4.092.668,3	295,6	0,0	789,1
Cur	986,7	445.071,8	4.092.613,6	295,6	200,0	28,2
Rec	1.014,9	445.043,6	4.092.613,6	304,6	0,0	56,0
Cur	1.070,9	444.987,8	4.092.617,6	304,6	200,0	36,3
Rec	1.107,3	444.952,0	4.092.623,5	316,1	0,0	171,4
Cur	1.278,6	444.786,1	4.092.666,5	316,1	-200,0	141,4
Rec	1.420,0	444.648,3	4.092.652,6	271,1	0,0	163,6
Cur	1.583,6	444.501,2	4.092.580,9	271,1	200,0	73,9
Rec	1.657,5	444.430,5	4.092.561,4	294,6	0,0	174,4
Cur	1.831,9	444.256,7	4.092.546,6	294,6	200,0	52,6
Rec	1.884,5	444.204,3	4.092.549,1	311,4	0,0	221,8
Cur	2.106,3	443.986,0	4.092.588,5	311,4	-200,0	47,3
Rec	2.153,6	443.938,9	4.092.591,3	296,3	0,0	142,4
Cur	2.296,0	443.796,8	4.092.583,1	296,3	-200,0	47,7
Rec	2.343,6	443.750,0	4.092.574,7	281,1	0,0	71,7
Cur	2.415,3	443.681,4	4.092.553,8	281,1	100,0	57,2
Rec	2.472,5	443.625,0	4.092.553,2	317,6	0,0	60,1
Cur	2.532,6	443.567,2	4.092.569,6	317,6	80,0	46,9
Rec	2.579,5	443.528,2	4.092.594,5	354,9	0,0	81,2
Cur	2.660,7	443.475,4	4.092.656,1	354,9	-80,0	63,5
Rec	2.724,2	443.420,1	4.092.683,9	304,3	0,0	239,6
	2.963,8	443.181,1	4.092.700,2	304,3		
Vial AG-5						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	6,7	445.095,2	4.092.615,2	95,6	120,0	53,5
Rec	60,2	445.147,6	4.092.607,1	124,0	0,0	135,6
	195,8	445.273,8	4.092.557,3	124,0		

9.3.4.2 Trazado en alzado

Replanteo de viales en alzado

Vial Principal

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,00	731,13	0	0,00	0,00	8,0%
31,01	733,608	850	17,04	0,17	12,0%
168,44	750,099	850	17,62	0,18	7,9%
236,42	755,439	850	10,48	0,07	5,4%
335,00	760,752	850	28,10	0,46	12,0%
615,91	794,461	850	27,81	0,46	5,5%
691,73	798,597	850	36,31	0,78	14,0%
1010,89	843,281	450	29,88	0,99	0,7%
1061,06	843,643	450	16,49	0,30	-6,6%
1105,44	840,711	800	26,99	0,46	0,1%
1186,45	840,826	850	16,39	0,16	-3,7%
1307,02	836,348	850	10,43	0,06	-1,3%
1358,54	835,699	450	38,84	1,68	16,0%
1696,68	889,8	450	36,00	1,44	0,0%
1762,34	889,8	850	9,89	0,06	-2,3%
1828,41	888,262	750	53,73	1,93	12,0%
1987,65	905	850	22,02	0,29	0,0%
2076,72	905	450	27,00	0,81	12,0%
2451,72	950	450	27,00	0,81	0,0%
2546,61	950	850	13,61	0,11	3,2%
2583,92	951,195	400	25,85	0,84	-9,7%
2685,06	941,363	850	64,76	2,47	5,5%
2787,25	947	850	23,44	0,32	0,0%
2883,64	947	850	8,87	0,05	-2,1%
2922,10	946,198	850	10,75	0,07	0,4%
2963,78	946,382	0	0,00	0,00	

Vial AG-5

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
6,73	836,614	0	0,00	0,00	-13,6%
50,07	830,736	400	35,54	1,58	4,2%
127,62	834	850	17,89	0,19	0,0%
195,84	834	0	0,00	0,00	

9.3.4.3 Cubicaciones

Vial Principal									
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.	P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.
0	0,00	0,00	0,00	0,00	450	1,11	0,88	21,43	4,78
0	0,24	0,00	2,48	0,56	460	3,18	0,08	47,44	0,39
10	0,26	0,11	27,62	0,56	470	6,31	0,00	83,59	0,00
20	5,27	0,00	52,04	0,00	480	10,41	0,00	118,38	0,00
30	5,14	0,00	30,16	0,00	490	13,27	0,00	149,15	0,00
40	0,89	0,00	4,46	15,70	500	16,56	0,00	184,19	0,00
50	0,00	3,14	0,00	51,62	510	20,28	0,00	219,60	0,00
60	0,00	7,18	0,00	89,73	520	23,65	0,00	247,78	0,00
70	0,00	10,76	0,00	90,56	530	25,91	0,00	262,85	0,00
80	0,00	7,35	0,00	30,56	540	26,66	0,00	265,95	0,00
85,17	0,00	4,46	0,00	15,25	550	26,53	0,00	262,94	0,00
90	0,00	1,86	14,71	9,27	560	26,06	0,00	244,91	0,00
100	2,94	0,00	51,19	0,00	570	22,92	0,00	206,32	0,00
110	7,30	0,00	99,64	0,00	580	18,34	0,00	165,06	0,00
120	12,63	0,00	150,58	0,00	590	14,67	0,00	124,93	0,00
130	17,48	0,00	166,31	0,00	600	10,31	0,00	85,98	2,60
140	15,78	0,00	136,56	0,00	610	6,88	0,52	60,70	11,16
150	11,53	0,00	9,39	0,00	620	5,26	1,71	47,90	20,05
150,83	11,10	0,00	81,11	0,00	630	4,32	2,30	43,06	23,56
160	6,59	0,00	47,02	0,00	640	4,29	2,41	41,62	24,75
170	2,82	0,00	19,20	1,07	650	4,03	2,54	33,97	40,58
180	1,03	0,21	9,63	3,33	660	2,76	5,58	23,90	61,25
190	0,90	0,45	4,93	5,44	670	2,02	6,67	17,70	74,72
197,66	0,39	0,97	0,74	2,47	680	1,52	8,28	14,55	90,65
200	0,25	1,13	1,24	12,67	690	1,39	9,86	9,14	127,78
210	0,00	1,40	0,00	13,75	700	0,44	15,70	3,37	160,79
220	0,00	1,35	1,08	8,75	710	0,24	16,46	1,18	203,75
230	0,22	0,40	5,34	2,00	720	0,00	24,29	0,00	282,17
240	0,85	0,00	15,65	0,00	730	0,00	32,14	0,00	357,59
250	2,28	0,00	20,40	0,00	740	0,00	39,38	0,00	414,12
260	1,80	0,00	13,61	0,00	750	0,00	43,45	0,00	453,56
270	0,92	0,00	8,31	0,00	760	0,00	47,26	0,00	482,24
280	0,74	0,00	3,71	3,22	770	0,00	49,19	0,00	500,24
290	0,00	0,65	0,40	5,40	780	0,00	50,86	0,00	503,26
300	0,08	0,44	5,63	2,18	790	0,00	49,79	0,00	495,36
310	1,05	0,00	8,05	0,20	800	0,00	49,28	0,00	469,72
320	0,56	0,04	2,82	5,32	810	0,00	44,66	0,00	409,30
330	0,00	1,03	0,00	19,39	820	0,00	37,20	0,00	355,69
340	0,00	2,85	0,00	36,27	830	0,00	33,94	0,00	315,27
350	0,00	4,40	0,00	55,92	840	0,00	29,11	0,00	267,08
360	0,00	6,78	0,00	89,94	850	0,00	24,30	0,00	216,78
370	0,00	11,20	0,00	131,61	860	0,00	19,05	0,00	154,19
380	0,00	15,12	0,00	158,41	870	0,00	11,79	4,42	89,61
390	0,00	16,56	0,00	163,76	880	0,89	6,14	21,91	37,10
400	0,00	16,19	0,00	151,86	890	3,50	1,28	56,89	6,41
410	0,00	14,18	0,00	121,87	900	7,88	0,00	107,93	0,00
420	0,00	10,19	0,00	82,81	910	13,70	0,00	173,31	0,00
430	0,00	6,37	0,00	47,41	920	20,96	0,00	245,56	0,00
440	0,00	3,11	5,53	19,95	930	28,15	0,00	313,69	0,00

Vial Principal									
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.	P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.
940	34,58	0,00	370,62	0,00	1420	0,00	62,44	0,00	2,93
950	39,54	0,00	415,53	0,00	1420,05	0,00	62,38	0,00	583,29
960	43,57	0,00	422,33	0,00	1430	0,00	54,82	0,00	594,66
970	40,90	0,00	382,11	0,00	1440	0,00	64,11	0,00	647,81
980	35,52	0,00	216,09	0,00	1450	0,00	65,46	0,00	663,43
986,71	28,93	0,00	88,95	0,00	1460	0,00	67,23	0,00	679,00
990	25,08	0,00	197,82	0,00	1470	0,00	68,57	0,00	655,40
1000	14,48	0,00	109,76	0,00	1480	0,00	62,51	0,00	558,68
1010	7,47	0,00	31,32	0,16	1490	0,00	49,23	0,00	420,67
1014,91	5,28	0,06	23,42	1,47	1500	0,00	34,91	0,00	268,24
1020	3,93	0,51	32,41	13,03	1510	0,00	18,74	0,00	135,26
1030	2,55	2,09	25,99	23,99	1520	0,00	8,31	11,20	41,55
1040	2,65	2,71	25,26	29,28	1530	2,24	0,00	62,47	0,00
1050	2,41	3,15	21,73	38,12	1540	10,26	0,00	136,41	0,00
1060	1,94	4,47	16,52	52,73	1550	17,03	0,00	198,47	0,00
1070	1,37	6,07	1,26	5,71	1560	22,67	0,00	247,17	0,00
1070,93	1,33	6,15	12,28	55,49	1570	26,77	0,00	280,04	0,00
1080	1,38	6,09	15,36	58,98	1580	29,24	0,00	111,55	0,00
1090	1,70	5,71	20,65	49,56	1583,64	32,14	0,00	224,33	0,00
1100	2,43	4,21	21,64	26,50	1590	38,35	0,00	384,01	0,00
1107,27	3,52	3,09	10,21	7,99	1600	38,45	0,00	398,69	0,00
1110	3,95	2,76	42,18	26,56	1610	41,29	0,00	422,34	0,00
1120	4,49	2,55	45,58	22,45	1620	43,18	0,00	407,51	0,00
1130	4,63	1,94	46,13	16,47	1630	38,33	0,00	347,97	0,00
1140	4,60	1,35	47,56	12,50	1640	31,27	0,00	313,70	0,00
1150	4,91	1,15	48,47	12,20	1650	31,47	0,00	214,11	0,00
1160	4,78	1,29	46,54	15,47	1657,49	25,71	0,00	61,36	0,00
1170	4,53	1,80	44,33	19,77	1660	23,16	0,00	215,65	0,00
1180	4,34	2,15	43,79	19,92	1670	19,97	0,00	175,59	0,00
1190	4,42	1,83	45,78	15,66	1680	15,15	0,00	115,06	0,00
1200	4,74	1,30	47,55	12,09	1690	7,86	0,00	86,62	0,00
1210	4,77	1,12	46,62	11,35	1700	9,46	0,00	69,61	0,00
1220	4,55	1,15	40,66	13,79	1710	4,46	0,00	29,64	0,00
1230	3,58	1,61	28,45	18,62	1720	1,47	0,00	8,41	0,00
1240	2,11	2,12	14,73	26,46	1730	0,21	0,00	1,07	0,00
1250	0,83	3,17	6,02	36,38	1740	0,00	0,00	0,00	0,00
1260	0,37	4,10	2,80	42,22	1750	0,00	0,00	0,00	30,92
1270	0,19	4,34	1,91	33,63	1760	0,00	6,18	0,00	134,50
1278,63	0,25	3,45	0,36	4,63	1770	0,00	20,72	0,00	219,71
1280	0,27	3,29	3,80	25,90	1780	0,00	23,23	0,00	242,91
1290	0,49	1,89	6,82	13,32	1790	0,00	25,36	0,00	262,99
1300	0,87	0,78	12,88	4,11	1800	0,00	27,24	0,00	273,48
1310	1,70	0,05	23,59	0,23	1810	0,00	27,46	0,00	275,68
1320	3,01	0,00	29,14	0,00	1820	0,00	27,68	0,00	269,92
1330	2,81	0,00	14,07	2,19	1830	0,00	26,30	0,00	49,78
1340	0,00	0,44	0,00	35,93	1831,92	0,00	25,66	0,00	191,25
1350	0,00	6,75	0,00	120,42	1840	0,00	21,66	0,00	187,48
1360	0,00	17,34	0,00	229,92	1850	0,00	15,84	0,00	124,49
1370	0,00	28,65	0,00	341,69	1860	0,00	9,06	0,00	56,02

Vial Principal									
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.	P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.
1380	0,00	39,69	0,00	446,68	1870	0,00	2,15	10,17	10,72
1390	0,00	49,65	0,00	551,66	1880	2,03	0,00	13,38	0,00
1400	0,00	60,69	0,00	629,73	1884,51	3,90	0,00	27,19	0,00
1410	0,00	65,26	0,00	638,47	1890	6,01	0,00	68,12	0,00
1900	7,62	0,00	83,82	0,00	2390	54,18	0,00	515,04	0,00
1910	9,15	0,00	87,21	0,00	2400	48,83	0,00	492,17	0,00
1920	8,30	0,00	73,04	0,00	2410	49,60	0,00	250,93	0,00
1930	6,31	0,00	47,61	0,00	2415,30	45,09	0,00	202,38	0,00
1940	3,21	0,00	16,05	4,87	2420	41,03	0,00	360,76	0,00
1950	0,00	0,97	0,00	14,32	2430	31,12	0,00	263,07	0,00
1960	0,00	1,89	0,00	23,11	2440	21,49	0,00	165,81	0,00
1970	0,00	2,73	0,00	38,92	2450	11,67	0,00	90,13	0,00
1980	0,00	5,05	0,00	65,02	2460	6,36	0,00	49,01	1,28
1990	0,00	7,95	2,79	39,76	2470	3,44	0,26	4,82	0,38
2000	0,56	0,00	2,79	0,00	2472,52	0,38	0,04	1,42	0,17
2010	0,00	0,00	0,00	0,00	2480	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	2490	0,00	0,00	0,00	0,00
2030	0,00	0,00	0,00	0,00	2500	0,00	0,00	0,00	0,00
2040	0,00	0,00	0,00	0,00	2510	0,00	0,00	0,00	0,00
2050	0,00	0,00	75,75	0,00	2520	0,00	0,00	0,00	0,00
2060	15,15	0,00	146,15	0,00	2530	0,00	0,00	0,00	0,00
2070	14,08	0,00	116,15	0,00	2532,61	0,00	0,00	20,63	0,00
2080	9,15	0,00	62,41	0,00	2540	5,58	0,00	64,44	0,00
2090	3,33	0,00	18,52	9,52	2550	7,31	0,00	71,95	0,00
2100	0,37	1,90	1,18	16,99	2560	7,08	0,00	68,82	0,00
2106,33	0,00	3,47	0,00	13,73	2570	6,68	0,00	59,84	0,00
2110	0,00	4,02	0,00	45,24	2579,50	5,92	0,00	2,94	0,00
2120	0,00	5,03	0,00	54,94	2580	5,88	0,00	58,43	0,00
2130	0,00	5,96	0,00	69,28	2590	5,81	0,00	62,87	0,00
2140	0,00	7,90	10,94	76,37	2600	6,77	0,00	80,34	0,00
2150	2,19	7,38	3,94	41,17	2610	9,30	0,00	98,58	0,00
2153,60	0,00	15,51	0,00	121,08	2620	10,42	0,00	96,79	0,00
2160	0,00	22,30	0,00	283,75	2630	8,94	0,00	79,37	0,67
2170	0,00	34,45	0,00	412,18	2640	6,93	0,14	54,44	6,57
2180	0,00	47,99	0,00	529,93	2650	3,96	1,18	25,65	32,99
2190	0,00	58,00	0,00	585,79	2660	1,17	5,42	0,76	3,82
2200	0,00	59,16	0,00	535,55	2660,68	1,05	5,80	6,39	79,16
2210	0,00	47,95	0,00	403,70	2670	0,32	11,19	1,60	143,26
2220	0,00	32,79	0,00	251,50	2680	0,00	17,46	0,00	173,58
2230	0,00	17,51	0,00	114,62	2690	0,00	17,26	1,87	141,23
2240	0,00	5,42	8,98	27,09	2700	0,37	10,99	11,28	75,38
2250	1,80	0,00	53,52	0,00	2710	1,88	4,09	36,05	22,33
2260	8,91	0,00	124,15	0,00	2720	5,33	0,38	27,28	0,80
2270	15,92	0,00	194,50	0,00	2724,22	7,60	0,00	52,89	0,00
2280	22,98	0,00	265,72	0,00	2730	10,69	0,00	120,06	0,00
2290	30,17	0,00	209,56	0,00	2740	13,32	0,00	132,69	0,00
2295,95	40,27	0,00	178,92	0,00	2750	13,22	0,00	124,72	0,00
2300	48,08	0,00	528,18	0,00	2760	11,73	0,00	108,06	0,00
2310	57,56	0,00	612,93	0,00	2770	9,89	0,00	90,57	0,00

Vial Principal									
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.	P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.
2320	65,03	0,00	669,63	0,00	2780	8,23	0,00	72,17	0,00
2330	68,90	0,00	706,82	0,00	2790	6,21	0,00	55,69	0,15
2340	72,47	0,00	256,32	0,00	2800	4,93	0,03	40,06	2,08
2343,62	69,26	0,00	421,21	0,00	2810	3,08	0,39	15,40	1,93
2350	62,72	0,00	630,76	0,00	2820	0,00	0,00	0,00	0,00
2360	63,44	0,00	628,57	0,00	2830	0,00	0,00	0,00	0,00
2370	62,28	0,00	610,65	0,00	2840	0,00	0,00	0,00	0,00
2380	59,85	0,00	570,15	0,00	2850	0,00	0,00	3,07	0,00
2860	0,61	0,00	3,07	0,00	2920	0,00	5,98	0,00	53,09
2870	0,00	0,00	0,00	39,37	2930	0,00	4,63	0,00	40,00
2880	0,00	7,88	0,00	94,60	2940	0,00	3,37	2,23	22,80
2890	0,00	11,05	0,00	102,55	2950	0,45	1,19	5,58	8,37
2900	0,00	9,46	0,00	87,12	2960	0,67	0,48	2,43	1,76
2910	0,00	7,96	0,00	69,72	2963,78	0,62	0,45	0,00	0,00
					TOTALES:	2713,388	2573,553	24277,07	24432,968

Vial AG-5									
P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.	P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.	Vol.Ter.
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,73	0,00	12,12	0,00	159,10
6,73	0,00	0,00	0,00	1,81	106,73	0,00	19,70	0,00	224,09
16,73	0,00	0,36	39,77	9,49	116,73	0,00	25,12	0,00	262,25
26,73	7,96	1,54	120,30	22,25	126,73	0,00	27,34	2,43	136,68
36,73	16,11	2,92	184,21	25,91	136,73	0,49	0,00	2,43	0,00
46,73	20,74	2,27	187,17	11,34	146,73	0,00	0,00	0,00	0,00
56,73	16,70	0,00	53,12	0,00	156,73	0,00	0,00	0,00	0,00
60,22	13,75	0,00	76,21	0,00	166,73	0,00	0,00	0,00	0,00
66,73	9,66	0,00	82,25	0,00	176,73	0,00	0,00	0,00	0,00
76,73	6,79	0,00	39,24	18,05	186,73	0,00	0,00	0,00	0,00
86,73	1,06	3,61	5,30	78,64	195,84	0,00	0,00	0,00	0,00
					TOTALES:	93,24	94,96	792,43	949,62

9.4 Infraestructura eléctrica y comunicaciones

La energía generada por los aerogeneradores, se genera a una tensión de 690 voltios a la salida del generador.

Esta tensión será transformada en el transformador ubicado en el interior de cada aerogenerador, que será de triple devanado, con una salida a 6 kV y otra salida a 30 kV, que es la tensión de la red de media tensión del parque eólico. Por tanto, en el diseño de las infraestructuras eléctricas del parque eólico, nos enfocaremos en este sistema de media tensión, en 30 kV, que recoge la energía generada por cada uno de los aerogeneradores y la transportará hasta el punto de conexión con la red de distribución.

Además, como parte integrante del suministro de cada aerogenerador, se encuentran las instalaciones de baja tensión internas que dan alimentación a los servicios auxiliares propios del aerogenerador.

El sistema de media tensión estará compuesto por:

- En el interior del aerogenerador:
 - o Transformador 690/30.000 voltios
 - o Celdas de media tensión
 - o Sistema de puesta a tierra
- Resto del parque eólico:
 - o Red Colectora de media tensión subterránea
 - o Red de puesta a tierra
 - o Re de fibra óptica para comunicaciones

9.4.1 Transformador

Cada aerogenerador debe contener un transformador de tres devanados que eleva la tensión a la tensión de la red colectora de media tensión, en 30 kV.

El voltaje nominal del lado primario del transformador será de 30 kV. El voltaje nominal secundario del transformador del sistema es de 6 kV, y el terciario es de 690 V. El grupo de conexión del transformador es Dyn11yn11.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 27/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

TRANSFORMER PARAMETER REQUIREMENTS:

Standard	IEC60076
Frequency (Hz)	50
HV rated power (kVA) (AF)	6288
HV rated voltage (V)	33000
HV rated current (A)	110.0
HV BIL (KV)	170
HV AC (KV)(1500m/1000m)	70/74
MV rated power (kVA) (AF)	6028
MV rated voltage (V)	6000
MV rated current (A)	580.0
MV BIL (KV)	60
MV AC (KV) (1500m/1000m)	20/21
LV1 rated power (kVA) (AF)	1255
LV1 rated voltage (V)	690
LV1 rated current (A)	1050.1
LV1 BIL (KV)	--
LV1 AC (KV) (1500m/1000m)	3/3.2
LV2 rated power (kVA) (AF)	80
LV2 rated voltage (V)	400
LV2 rated current (A)	115.5
LV2 BIL (KV)	--
LV2 AC (KV) (1500m/1000m)	3/3.2
HV-MV Impedance(based on 6288 kVA) (%)	8.5(1±10%)
HV-LV1 Impedance(based on 6288 kVA) (%)	15(1±10%)
MV-LV1 Impedance(based on 6288 kVA) (%)	4-7
Sound power level	<95dBA(TBD)
Efficiency(PEI)	≥99.356%
Insulation class/Temperature rise(1500m)	F/80K
Vector	Dyn11yn11
Time Period	25 Years
Grid Frequency	50Hz ± 5Hz
Grid Voltage	
150% to 180% of rated Voltage	Capacitor switching transients
140% to 150% of rated Voltage	For 0.3 s
125% to 140% of rated Voltage	For 0.5 s
120% to 125% of rated Voltage	For 2 s
115% to 120% of rated Voltage	For 30 s
110% to 115% of rated Voltage	For 300s
90% to 110% of rated Voltage	Continuous
85% to 90% of rated Voltage	For 600 s
75% to 85% of rated Voltage	For 10 s
75% of rated Voltage	For 3s
0% of rated Voltage	For 500ms

ENVIRONMENT AND CLIMATE FEATURES:

Inlet air temperature to Transformer room	- 30 °C ~+ 45 °C
Transformer room ambient Temperature Range	- 30 °C ~+ 55 °C
Survival Temperature Range	- 40 °C ~+ 60 °C
Humidity Range	5 ~100%
Altitude	1500m
Climatic class	C2
Environmental class	E2
Fire behavior class	F1
Corrosion class	C4

TRANSFORMER TECHNICAL FEATURES:

HV-MV Impedance U_K @ 100 °C (%)	8.28
HV-MV Reactance U_X (%)	8.25
HV-MV Resistance U_R @ 100 °C (%)	0.71
HV-LV1(690V) Impedance U_K @ 100 °C (%)	14.33
HV-LV1(690V) Reactance U_X (%)	14.20
HV-LV1(690V) Resistance U_R @ 100 °C (%)	1.92
MV-LV Impedance U_K @ 100 °C (%)	4.75
MV-LV Reactance U_X (%)	4.25
MV-LV Resistance U_R @ 100 °C (%)	2.13
Zero sequence HV-MV Impedance U_K @ 95 °C (%)	8.11
Zero sequence HV-MV Reactance U_X (%)	8.09
Zero sequence HV-MV Resistance U_R @ 95 °C (%)	0.71
Zero sequence HV-LV1(690V) Impedance U_K @ 95 °C (%)	14.04
Zero sequence HV-LV1(690V) Reactance U_X (%)	13.92
Zero sequence HV-LV1(690V) Resistance U_R @ 95 °C (%)	1.92
Zero sequence MV-LV Impedance U_K @ 95 °C (%)	4.66
Zero sequence MV-LV Reactance U_X (%)	4.17
Zero sequence MV-LV Resistance U_R @ 95 °C (%)	2.13
HV phase resistance @ 20C(Ohm)	1.307691
MV phase resistance @ 20C(Ohm)	0.008684
LV phase resistance @ 20C(Ohm)	0.000650

9.4.2 Celdas de media tensión

Las diferentes celdas de media tensión están ubicadas en el nivel de entrada al aerogenerador. Los equipos serán clase IP31.

Las celdas serán encapsuladas con aislamiento SF6. En cada aerogenerador se ubicarán 2 o tres celdas en configuración de anillo, con una celda de interruptor automático de protección del transformador, y una o dos celdas de línea, para entrada/salida de la red de media tensión del parque.

Los principales parámetros eléctricos de diseño son:

Nominal Grid voltage	20.8-33 kV
Rated MVSG voltage	36 kV
Rated power frequency withstand voltage	70 kV
Rated lightning impulse withstand voltage	170 kV
Rated CB section current	630 A
Rated Load-break switch section current	630 A
Rated peak withstand current	50 kA
Rated short time withstand current	20 kA, 1s

La celda de interruptor está equipada con un relé de protección autoalimentado que proporciona protección de cortocircuito y sobrecorriente, así como protección de falla a tierra para el transformador de la turbina. Esto se realiza con un ajuste de tiempo de sobrecorriente y un ajuste de corriente instantáneo.

9.4.3 Red colectora en media tensión

La red subterránea en media tensión se divide en dos circuitos. El primer circuito conectará los aerogeneradores 1, 2 y 3, mientras el segundo circuito conecta los aerogeneradores 4 y 5.

Desde los aerogeneradores 1 y 4, partirá un tramo también subterráneo hasta el primer apoyo de la línea aérea, en el que ambos circuitos harán una conversión subterránea/aérea para su salida en aéreo a través de la línea aérea proyectada.

Se procurará que las canalizaciones discurren paralelamente a los viales interiores del parque eólico para facilitar la ejecución de las mismas.

Esquemáticamente la red colectora será:

Circuito	Aerogeneradores	Origen -Destino	Conductor / Canalización	Potencia (MW)
1	1, 2, 3	3 - Apoyo 1	Al XLPE 18/30 kV Canalización directamente enterrada	16,2
2	4, 5	4 - apoyo 1		10,8

9.4.3.1 Cables

Se ajustará a lo indicado en la norma UNE HD 620 y a la ITC 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228. En el caso del cable con aislamiento XLPE, éste estará obturado mediante hilaturas hidrófugas.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductor pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambres y contraespira de cobre.
- Obturación: Solo aplicable a cables con aislamiento en XLPE y consistirá en una cinta obturante colocada helicoidalmente.

- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal DMZ1y cubierta DMZ2, no propagadora del incendio tipo (AS).

Temperatura máxima en servicio permanente: 90°C

Temperatura máxima en cortocircuito (t<5s): 250 °C

Este tipo de cable tendrá las siguientes características:

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

9.4.3.2 Canalizaciones

Los cables irán en canalización directamente enterrada.

En esta canalización los cables irán dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad cuando proceda, conforme a la documentación de riesgos laborales.

La profundidad, hasta el cable no será inferior de 0,6 m.

9.4.3.3 Cruzamientos y paralelismos.

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, 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.

9.4.4 Red de puesta a tierra

Se diseña un sistema de puesta a tierra compuesto por:

- Anillo de tierras de cada aerogenerador. Estará ejecutado en la propia cimentación del aerogenerador, y constará de un doble anillo de conductor de cobre de 50 mm² de sección. Este anillo se unirá a la pletina de puesta a tierra ubicada en la torre del aerogenerador al que se unirán todas las masas metálicas del mismo.
- Red de puesta a tierra que unirá todos y cada uno de los aerogeneradores, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección y tendido en el fondo de la zanja para canalizaciones eléctricas.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 31/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Este conjunto dará lugar a una malla equipotencial, puesta a tierra, que deberá cumplir con lo indicado en la ITC-RAT-13

10 Infraestructuras de evacuación.

Las infraestructuras de evacuación de este proyecto contemplan una línea en media tensión, a 30 kV, mixta, desde las inmediaciones del parque eólico, hasta su entrada en la futura subestación Barranco del Agua. En concreto consta de los siguientes tramos:

- Primer tramo. Tramo subterráneo. Doble circuito directamente enterrado desde los aerogeneradores 1 y 4 hasta el primer apoyo de la línea aérea en el que se produce un paso de subterráneo a aéreo.
- Segundo tramo. Tramo aéreo. Doble circuito con conductor LA-280. De longitud 12.400 metros y consta de 50 apoyos a lo largo de su recorrido.
- Tercer tramo. Tramo subterráneo. Doble circuito directamente enterrado hasta su entrada en la subestación Barranco del Agua en la que discurrirá por las canalizaciones de la subestación hasta su entrada en la barra de 30 kV.

El primer circuito, evacuará la energía generada por los aerogeneradores 1, 2 y 3. El segundo circuito la de los aerogeneradores 4 y 5.

En los siguientes párrafos se describen cada uno de los tramos asociados a esta infraestructura.

11 Línea de evacuación mixta, aéreo-subterránea. Tramo Aéreo

11.1 Datos de partida

Tensión máxima de servicio: 30 kV

Potencia a Transportar:

- Circuito 1: 16,2 MW
- Circuito 2: 10,8 MW

Tipo de trabajo: Línea nueva

Tipo de instalación: Aérea

Tipo de línea: doble circuito

Tipo de conductor: LA-280 (281 mm²)

Tipo de montaje: Doble Circuito

Ayuntamientos afectados: Albuñuelas, Padul, Alhendín y Escúzar

Organismos afectados:

- Conserjería de Agricultura, ganadería, pesca y desarrollo sostenible
- Agencia Andaluza del Agua,
- Consejería de Fomento, infraestructuras y ordenación del territorio
- Enel Green Power (Parque eólico Padul)
- Endesa Distribución.
- Confederación hidrográfica del Guadalquivir

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 32/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11.2 Emplazamiento

La línea objeto de este proyecto estará situada dentro de los Términos Municipales de Albuñuelas, Padul, Alhendín y Escúzar como se puede comprobar en el plano de situación que se adjunta en el anexo de planos.

11.3 Localización

La línea proyectada tendrá su origen en el apoyo 1 ubicado en las inmediaciones del parque eólico Barranco del Agua I. Hasta este primer apoyo llegan dos tramos en canalización directamente enterrada procedentes de los aerogeneradores 1 y 4. En este primer apoyo de la línea se producirá un paso subterráneo a aéreo, por lo que dicho apoyo estará dotado de autoválvulas; el final de la línea aérea se producirá en un apoyo de paso a subterráneo, también dotado de autoválvulas, en las inmediaciones de la futura subestación "Barranco del Agua". La conexión entre este último apoyo y la subestación se producirá mediante un tramo subterráneo, en media tensión, mediante dos circuitos que conectarán en las respectivas celdas de línea del parque de media tensión de la citada subestación.

Las coordenadas aproximadas del primer apoyo son: 443114,4092757 UMT ETRS89 H30

Las coordenadas aproximadas último apoyo son: 433656, 4099116 UMT ETRS89 H30

11.4 Análisis de soluciones

Para el dimensionamiento y diseño de esta línea aérea se han tenido en cuenta las diferentes zonas que han ido apareciendo en su recorrido. En este sentido se ha intentado minimizar la afección a zonas con algún tipo de connotación sectorial. A su vez, a efectos de propietarios afectados, se ha intentado minimizar la afección a parcelas de cultivos, procurando ubicar los apoyos con la mínima incidencia en la labor habitual de cada parcela.

Estas consideraciones mencionadas, se han conjugado con la viabilidad técnica y económica que exige este tipo de instalaciones.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 33/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11.5 Trazado

Por tanto, se ha evaluado un trazado que ha ido sufriendo algunas modificaciones para evitar precisamente las afecciones sectoriales y otras afecciones graves a propietarios. De tal manera se establece la siguiente traza que se describe en los siguientes párrafos.

Inicio de la línea. Coordenada aproximada: 443114,4092757			
Alineación	apoyos inicio - fin	Longitud(m)	Angulo con la anterior
Primera alineación	1-14	3685,1	0
Segunda alineación	14-17	656,5	148,9°
Tercera alineación	17-28	2320,1	150,44°
Cuarta alineación	28-31	697,3	178,73°
Quinta alineación	31-34	942,4	174,86°
Sexta alineación	34-41	1895,0	168,28°
Séptima alineación	41-43	485,5	174,98°
Octava alineación	43-50	1718,1	125,49°
Final de la línea. Coordenada aproximada: 433655,4099117			

El listado de coordenadas de los apoyos se muestra en la siguiente tabla:

Apoyo n°	UTM X	UTM Y	Cota	Apoyo n°	UTM X	UTM Y	Cota
1	443114,67	4092757,84	940,64	26	437550,05	4095278,77	1031,30
2	442925,96	4092858,25	903,49	27	437351,07	4095377,91	1038,60
3	442699,19	4092978,91	849,22	28	437129,41	4095488,32	1044,74
4	442379,04	4093149,25	857,86	29	436952,75	4095571,50	1047,92
5	442118,93	4093287,64	893,03	30	436742,26	4095670,62	1050,60
6	441829,91	4093441,42	897,35	31	436498,54	4095785,25	1047,15
7	441534,23	4093598,74	910,98	32	436196,87	4095895,53	1046,40
8	441294,65	4093726,21	921,18	33	435894,12	4096006,19	1051,53
9	441060,70	4093850,69	897,27	34	435613,53	4096109,07	1049,70
10	440827,26	4093974,90	933,31	35	435362,64	4096264,63	1053,92
11	440591,60	4094100,28	950,04	36	435208,85	4096359,99	1061,10
12	440394,68	4094205,06	957,39	37	434977,31	4096503,56	1077,34
13	440060,07	4094383,10	983,40	38	434776,50	4096628,08	1088,11
14	439861,48	4094488,13	979,23	39	434519,66	4096787,33	1088,11
15	439642,23	4094476,36	1001,26	40	434251,42	4096953,66	1094,14
16	439385,53	4094462,57	1021,69	41	434003,13	4097107,81	1106,00
17	439206,01	4094453,71	1022,75	42	433808,82	4097253,30	1104,44
18	439048,91	4094531,99	1005,28	43	433615,74	4097399,46	1092,93
19	438891,63	4094610,35	993,89	44	433621,12	4097629,98	1086,75
20	438702,08	4094704,79	989,70	45	433625,78	4097829,72	1074,00
21	438512,86	4094799,06	998,10	46	433631,91	4098092,35	1090,07
22	438280,71	4094914,73	1009,84	47	433637,81	4098345,02	1068,38
23	438114,91	4094997,33	1020,58	48	433645,20	4098661,60	1072,18
24	437930,53	4095089,20	1023,72	49	433650,35	4098882,12	1077,97
25	437729,96	4095189,13	1023,94	50	433655,83	4099117,07	1094,88



11.6 Cruzamientos y paralelismos

A lo largo del trazado de la línea se producen los siguientes cruzamientos o paralelismos que afectan a diferentes organismos:

Tipo	Denominación	Organismo	Vano
Cauce	Rambla Cijancos	Agencia Andaluza del Agua	3
Vía Pecuaria	Cordel del Camino Itrabeño	Consejería Agricultura, G, P y DS	3
Cauce	Barranco Almaiza	Agencia Andaluza del Agua	9
Cauce	Sin inventariar	Agencia Andaluza del Agua	10
Cauce	Sin inventariar	Agencia Andaluza del Agua	12
Línea Eléctrica	Línea 132 kV	Endesa	17
Cauce	Sin inventariar	Agencia Andaluza del Agua	20
Línea Eléctrica	Línea 30 kV	Enel Green Power	21
Cauce	Sin inventariar	Agencia Andaluza del Agua	27
Carretera	A-4050	Consejería Fomento, Inf. y OT	28
Vía Pecuaria	Cañada Real de Granada a Almuñécar	Consejería Agricultura, G, P y DS	28
Línea Eléctrica	Línea Aérea M.T.	Endesa	29
Cauce	Barranco de la Burra	C.H.Guadalquivir	34
Cauce	Barranco del Fraile	C.H.Guadalquivir	45

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 35/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11.7 Características de la línea

- Longitud de la línea: 12400 m
- Cota mínima del terreno: 817,9 m
- Cota máxima del terreno: 1108,9 m
- Zona/s: B, C
- N° de apoyos: 50
- Apoyo con mayor cota: 1106,0 m
- Apoyo con menor cota: 849,2 m
- N° de vanos: 49
- N° de vanos de regulación: 13
- N° de alineaciones: 8
- N° de derivaciones afectadas: 0
- Separación de conductores mínima de cálculo: 1,44 m
- Separación de conductores máxima de cálculo: 2,57 m

11.8 Características del conductor de fase

Como ya se ha comentado, esta línea aérea está formada por dos circuitos con conductor La-280 (281,10 mm²):

- Designación: LA-280 Hawk
 - Sección (mm²): 281,10
 - Diámetro (mm): 21,798
 - Carga de rotura (daN): 8662
 - Peso (daN/m): 0,976
 - Módulo de elasticidad (daN/mm²): 7700
 - Coeficiente de dilatación (°C-1): 0,00001924
 - Resistencia kilométrica (Ohm/km): 0,119
 - Composición: 26+7

11.9 Características de aislamiento

11.9.1 Descripción

Todos los apoyos llevarán cadenas de aisladores vidrio, según queda definido en este proyecto.

11.9.2 Tipos de cadenas

Los tipos de cadena de aislamiento son, de alineación para los apoyos en línea o cadenas verticales y de amarre o cadenas horizontales para los apoyos de anclaje, ángulo o principio y fin de línea.

11.9.2.1 Cadenas de suspensión

Las características y especificaciones son en función del tipo de cadena:

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 36/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tipo de cadena: Cadena de vidrio y suspensión simple

Nº de elementos: 6 Uds

Tipo de elementos: U100BS

Longitud: 1027,000 mm

Peso: 24,814 daN

Línea de fuga: 1890,000 mm

Carga de destrucción electromecánica: 9000,000 daN

11.9.2.2 Cadenas de suspensión de cruce

Este tipo de cadena solo se usará en apoyos de alineación con seguridad reforzada por cruzamiento de accidentes que así lo precisen, como: carreteras, ríos, ramblas, ferrocarril, casas, naves, invernaderos, etc.

Doble cadena y varilla preformada, cada cadena estará compuesta por:

Nº de elementos: 12 Uds

Tipo de elementos: U100BS

Longitud: 1461,000 m

Peso: 55,135 daN

Línea de fuga: 1890,000 mm

Carga de destrucción electromecánica: 9000,000 daN

-

11.9.2.3 Cadenas de anclaje-amarre

Doble cadena, cada cadena estará compuesta por:

Tipo de cadena: Cadena de vidrio y anclaje simple

Nº de elementos: 6 Uds

Tipo de elementos: U100BS

Longitud: 1289,000 mm

Peso: 28,293 daN

Línea de fuga: 1890,000 mm

Carga de destrucción electromecánica: 10000,000 daN

11.9.2.4 Cadenas de anclaje-amarre de cruce

Doble cadena, cada cadena estará compuesta por:

Tipo de cadena: Cadena de vidrio y anclaje doble

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 37/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº de elementos: 12 Uds
 Tipo de elementos: U100BS
 Longitud: 1655,000 mm
 Peso: 58,075 daN
 Línea de fuga: 1890,000 mm
 Carga de destrucción electromecánica: 9000,000 daN

11.10 Características de los apoyos

Todos los apoyos serán metálicos y galvanizados en caliente, resueltos con fuste en barras atornilladas o electro-soldadas y cabeza en cuerpo único soldado o atornillado, según el catálogo Andel S.A. bajo especificación Endesa. Dispuestos para llevar cadenas de aisladores de suspensión en los apoyos de suspensión y cadenas de amarre o anclaje en los ángulos y alineaciones (amarres y anclajes), y fin de línea.

Los apoyos están formados por:

- CABEZA-ARMADO: Prismática de sección cuadrada en un cuerpo único atornillado, de celosía simple o doble, las crucetas estarán realizadas en celosía, formando de esta forma un conjunto.
- FUSTE: Tronco piramidal de sección cuadrada, formado por distintos tramos según la altura a conseguir, cada uno se compone de cuatro montantes unidos por celosía sencilla o doble atornillada en cuerpos.

Las crucetas podrán ir en varios tipos de montaje, pero con una separación mínima de 2,7 m, para que permita cumplir con las distancias mínimas de seguridad establecidas en la ley de protección de avifauna, en cuanto a medidas de anti electrocución.

Las funciones, esfuerzos, alturas, tipo de montaje, separación entre crucetas y número de apoyos quedan definidos en el capítulo de cálculos.

Todos los apoyos irán empotrados en el terreno, mediante macizos de hormigón únicos o fraccionados, calculados para que las condiciones más desfavorables cumplan con los coeficientes de seguridad exigidos en la vigente reglamentación.

11.10.1 Cimentaciones

La cimentación de los apoyos descritos en este proyecto, han sido calculados siguiendo el método Sulzberger, adoptándose los parámetros que figuran en el cuadro incluido en el anexo de cálculos y resultados de cálculo a tal efecto.

Por el contrario, los apoyos con macizos de cimentación fraccionados han sido calculados arreglo al método de talud natural. Los parámetros de cálculo figuran en el cuadro incluido en el anexo de cálculos y resultados de cálculo a tal efecto.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 38/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11.10.2 Tierras

Todas las estructuras metálicas de los apoyos, irán unidas directamente a tierra mediante conductores de 50 mm² de cobre y picas de 14 mm de diámetro con 2 m de longitud.

La puesta a tierra de los apoyos se realizará teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento de líneas de alta Tensión, considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

Todas las estructuras metálicas de los apoyos, irán unidas directamente a tierra mediante conductores de 50 mm² de cobre y picas de cobre de 2 metros de longitud y 14mm de diámetro.

Asimismo, en los apoyos emplazados en zonas de pública concurrencia, las tomas de tierra se dispondrán en anillo cerrado y enterrado alrededor del empotramiento del apoyo, a un metro de distancia de las aristas del macizo de la cimentación.

De esta forma también será ejecutada la instalación de toma de tierra en anillo en aquellos apoyos que soporten elementos de maniobra de cualquier tipo.

11.10.2.1 Clasificación según su ubicación

Conforme a la ubicación de los apoyos de este proyecto y teniendo en cuenta las consideraciones descritas en la ITC citada, todos los apoyos se consideran como **no frecuentados**.

11.10.2.2 Sistema de puesta a tierra

En todos los apoyos la resistencia de difusión de la puesta a tierra será inferior a 20 Ohm y las tomas serán realizadas teniendo presente lo que se especifica en el apartado 7 de la citada norma.

Puesto que el tiempo de desconexión automática en la línea es inferior a 1 segundo, y según establece la ITC-LAT-07 en su apartado 7.3.4.3, en el diseño de la puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles. No obstante, el valor de la resistencia de puesta a tierra será lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones.

Se podrán usar los sistemas mencionados a continuación:

- Electrodo de difusión: Se dispondrá un electrodo de difusión por apoyo compuesto por picas de cobre de 2 metros de longitud y 14 mm de diámetro, unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo. El extremo superior del electrodo de tierra quedará, como mínimo, a 0,50 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra o electrodos y el apoyo. En terrenos donde se prevean heladas se aconseja una profundidad mínima de 0,80 m.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 39/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

11.11 Distancias de seguridad

11.11.1 Distancia de los conductores al terreno

La distancia de los conductores al terreno, según el punto 5.5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento los apoyos deben tener una altura suficiente para que los conductores cuando se produzca su flecha máxima vertical, queden siempre por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegable, con un mínimo de 6 metros.

11.11.2 Distancia entre conductores

Viene definida por la longitud del vano, y su flecha máxima vertical, para cada caso se define, la separación de crucetas más adecuada, con un mínimo establecido para el cumplimiento de las distancias establecidas en la ley de avifauna.

El Reglamento de líneas en su punto 5.4 de la ITC-LAT 07, obliga a que los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, la distancia tiene que ser suficiente para que no exista riesgo de cortocircuito entre fases ni a tierra. Teniendo siempre presentes los efectos de oscilación de los conductores debidos a la acción del viento y al desprendimiento de la nieve que se pueda acumular en la superficie de estos.

11.12 Avifauna

La línea aérea objeto del proyecto, contará con medidas anti electrocución y anticolidión de protección de la avifauna, según la actual reglamentación.

Los dispositivos anticolidión deberán ser reemplazados según el tiempo certificado de durabilidad del fabricante, o cuando se comprueben que han dejado de ser eficaces, y siempre que se disponga de mejores tecnologías.

11.13 Organismos afectados

Ayuntamientos afectados

T.M.	metros de línea en el municipio	Apoyos en el municipio
Albuñuelas	2.586	1-9
Padul	8565	10-45
Alhendín	1231	46-49
Escúzar	17	50

Otros Organismos afectados:

- Conserjería de Agricultura, ganadería, pesca y desarrollo sostenible
- Agencia Andaluza del Agua,
- Consejería de Fomento, infraestructuras y ordenación del territorio
- Confederación hidrográfica del Guadalquivir

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 40/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



12 Línea de evacuación mixta, aéreo-subterránea. Tramo subterráneo

Tal y como se ha comentado en párrafos anteriores, existen dos tramos subterráneos de red de media tensión:

- Tramo 1. Tramo en canalización subterránea, doble circuito, con origen en los aerogeneradores 1 y 4 y destino en el primer apoyo de la línea aérea
- Tramo 2. Tramo en canalización subterránea, doble circuito, con origen en el último apoyo del tramo aéreo y con destino en la barra de 30 kV de la subestación Barranco del Agua.

12.1 Cables

Se ajustará a lo indicado en la norma UNE HD 620 y a la ITC 06 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE-EN 60228. En el caso del cable con aislamiento XLPE, éste estará obturado mediante hilaturas hidrófugas.
- Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
- Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR) o polietileno reticulado (XLPE).
- Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductor pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambres y contraespira de cobre.
- Obturación: Solo aplicable a cables con aislamiento en XLPE y consistirá en una cinta obturante colocada helicoidalmente.
- Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes. Se consideran dos tipos de cubierta normal DMZ1 y cubierta DMZ2, no propagadora del incendio tipo (AS).

En concreto se instalará un cable de las siguientes características:

Tipo	Tensión nominal (kV)	Sección (mm ²)	Sección pantalla (mm ²)	Resistencia max. A 90 °C Ω/km	Reactancia por fase al tresbolillo Ω/km	Capacidad µF/km
RH5Z1	18/30	240	16	0,161	0,109	0,260
		400	16	0,102	0,102	0,313

Temperatura máxima en servicio permanente: 90°C

Temperatura máxima en cortocircuito (t<5s): 250 °C

Este tipo de cable tendrá las siguientes características:

Los empalmes y conexiones de los cables subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

12.2 Canalizaciones

Los cables irán en canalización directamente enterrada.

En esta canalización los cables irán dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja.

Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con los correspondientes entibados u otros medios para asegurar su estabilidad cuando proceda, conforme a la documentación de riesgos laborales.

La profundidad, hasta el cable no será inferior de 0,6 m.

12.3 Cruzamientos y paralelismos.

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE 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. En la Tabla siguiente se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 42/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Tabla. Resumen de distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades es la del reglamento

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	<p>La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será: $\geq 0,60$ m</p> <p>El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible</p>		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	<p>La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será: $\geq 1,10$ m</p> <p>El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.</p>		Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Otros cables de energía eléctrica	<p>Distancia entre cables: $\geq 0,25$ m</p> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m</p>	<p>Distancia entre cables de MT de una misma empresa: $\geq 0,20$ m</p> <p>Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas: $\geq 0,25$ m</p>	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Cables de telecomunicación	<p>Distancia entre cables: $\geq 0,20$ m</p> <p>La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m</p>	<p>Distancia entre cables: $\geq 0,20$ m</p>	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones de agua	<p>Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20$ m</p> <p>Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20$ m</p> <p>En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p>	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica



Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones y acometidas de gas	<p>Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $\geq 0,40$ m</p> <p>Con protección suplementaria $\geq 0,25$ m</p> <p>En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.</p> <p>La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.</p>	<p>Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria AP $\geq 0,40$ m MP y BP $\geq 0,25$ m</p> <p>Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m</p> <p>AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.</p> <p>AP $\geq 0,25$ m MP y BP $\geq 0,15$ m</p>	
Canalizaciones y acometida interior de gas	<p>Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria</p> <p>AP $\geq 0,40$ m MP y BP $\geq 0,20$ m</p> <p>Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p> <p>En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.</p> <p>AP $\geq 0,25$ m MP y BP $\geq 0,10$ m</p> <p>AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.</p>	<p>Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria</p> <p>AP $\geq 0,40$ m MP y BP $\geq 0,20$ m</p> <p>Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.</p> <p>En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.</p> <p>AP $\geq 0,25$ m MP y BP $\geq 0,10$ m</p> <p>AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.</p>	
Conducciones de alcantarillado	Se procurará pasar los cables por encima de las condiciones de alcantarillado		Cuando no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica
Depósitos de carburante	<p>La distancia de los tubos al depósito será $\geq 1,20$ m</p> <p>La canalización rebasará al depósito en 2 metros por cada extremo</p>		Los cables de MT se dispondrán dentro de tubos o conductos de suficiente resistencia mecánica
Acometidas o conexiones de servicio a un edificio	Distancia entre servicios $\geq 0,30$ m		<p>Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica</p> <p>La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto en BT como en MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta</p>

12.4 Paso aéreo subterráneo

Tal y como se ha descrito, las líneas de salida de los aerogeneradores 1 y 4, en subterráneo, hasta su llegada al apoyo 1 de la línea aérea, exigirán un paso aéreo/subterráneo que se produce precisamente en este primer apoyo de la línea aérea, el apoyo nº 1.

De la misma manera, como ya se ha comentado, la entrada en la subestación Barranco del Agua se realizará también en subterráneo, por lo que antes de esta entrada se producirá otro paso aéreo a subterráneo, concretamente en el apoyo nº 50, último apoyo de la línea aérea.

Para estos pasos aéreo/subterráneo las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con un tubo de acero galvanizado, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas. El interior del tubo será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.

El tubo de acero galvanizado, se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno 2,5 m, mínimo. El diámetro del tubo será como mínimo de 1,5 veces el diámetro de la terna de cables.

En nuestro caso, el diámetro aparente de la terna de cables es de 78 cm, por lo que el diámetro del tubo será como mínimo de 117 cm.

Se instalarán sistemas de protección de los cables contra sobretensiones mediante pararrayos de óxidos metálicos. El drenaje de estos se conectará a las pantallas metálicas de los cables, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger

12.5 Empalmes y terminaciones

En los puntos de conexión de los distintos tramos de tendido se utilizarán empalmes y terminaciones adecuados a las características de los conductores a unir.

Tanto los empalmes como las terminaciones no deberán disminuir en ningún caso las características eléctricas y mecánicas del cable conectado debiendo cumplir las siguientes condiciones:

- La conductividad de los cables empalmados no puede ser inferior a la de un solo conductor sin empalmes de la misma longitud.
- El aislamiento del empalme o terminación ha de ser tan efectivo como el aislamiento propio de los conductores.
- Los empalmes y terminaciones deben estar protegidos para evitar el deterioro mecánico y la entrada de humedad.
- Los empalmes y terminaciones deben resistir los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito, así como el efecto térmico de la corriente, tanto en régimen normal como en caso de sobrecargas y cortocircuitos.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 45/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

En el caso de que las terminaciones de línea fuesen enchufables, éstas serán apantalladas y de acuerdo con las Normas UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

12.6 Puesta a tierra

Se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Bastidores de los elementos de maniobra y protección
- Apoyos
- Pararrayos autoválvulas
- Pantallas metálicas de los cables

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra en los dos extremos de la línea.

12.7 Organismos afectados

Ayuntamientos afectados: Villanueva, Albuñuelas, Escúzar

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 46/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

13 Planificación y conclusiones

Se prevé la entrada en explotación de esta planta fotovoltaica y sus infraestructuras de evacuación para el segundo semestre de 2024.

Los datos expuestos en la presente memoria, entendemos serán suficientes para definir la instalación y poder solicitar la autorización administrativa de construcción, tal y como establecen el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, y la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.



El ingeniero Industrial
Colegiado 1163. COIIAOR
Juan Navarro Navarro

Nº Reg. Entrada: 202399908436068. Fecha/Hora: 28/06/2023 16:56:09

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 47/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Nº Reg. Entrada: 202399908436068. Fecha/Hora: 28/06/2023 16:56:09

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 48/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

RBDA - INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN

Nº Parcela Proyecto	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Tipo de ocupación	Vuelo (m)	Servidumbre Vuelo (m²)	Apoyos N°	Superficie Apoyos (m²)	Acceso apoyos (m²)	Ocupación temporal apoyos (m²)	Longitud Zanja (m)	Servidumbre Zanja (m²)
1	Albuñuelas	3	22	18008A00300022	LAMT	50,0	890,3	1	29,6	119,7	64,0		
2	Albuñuelas	3	21	18008A00300021	LAMT	111,4	2.150,1						
3	Albuñuelas	3	20	18008A00300020	LAMT	139,1	2.410,2	2	2,5	406,5	64,0		
4	Albuñuelas	3	9008	18008A00309008	LAMT	5,5	118,6						
5	Albuñuelas	3	17	18008A00300017	LAMT					323,2			
6	Albuñuelas	3	19	18008A00300019	LAMT	57,4	1.380,9						
7	Albuñuelas	3	9002	18008A00309002	LAMT	35,1	256,1						
8	Albuñuelas	3	2	18008A00300002	LAMT		139,7			188,6			
9	Albuñuelas	3	12	18008A00300012	LAMT	2,8	409,3						
10	Albuñuelas	3	3	18008A00300003	LAMT	192,6	3.900,1	3	22,1	286,8	64,0		
11	Albuñuelas	2	9009	18008A00209009	LAMT	42,3	1.502,6						
12	Albuñuelas	2	36	18008A00200036	LAMT	47,7	1.275,6						
13	Albuñuelas	2	37	18008A00200037	LAMT	466,3	10.196,7	4,5	28,2	958,7	128,0		
14	Albuñuelas	2	67	18008A00200067	LAMT	764,2	16.179,7	8 (50%) y 9	20,6	3.227,3	96,0		
15	Albuñuelas	2	66	18008A00200066	LAMT	444,7	9.510,7	6, 7	7,0	1.231,6	128,0		
16	Albuñuelas	2	68	18008A00200068	LAMT	1,3	272,2						
17	Albuñuelas	2	57	18008A00200057	LAMT	26,2	348,9	8 (50%)	1,7	62,2	32,0		
18	Albuñuelas	2	59	18008A00200059	LAMT					845,7			
19	Albuñuelas	2	9003	18008A00209003	LAMT	25,8	465,1						
20	Albuñuelas	2	72	18008A00200072	LAMT	84,6	1.920,4						
21	Albuñuelas	2	70	18008A00200070	LAMT	36,3	836,1						
22	Padul	17	375	18153A01700375	LAMT	21,7	413,9						
23	Padul	17	376	18153A01700376	LAMT	60,9	990,8	10	2,6	358,4	64,0		
24	Padul	17	386	18153A01700386	LAMT					114,3			
25	Padul	17	377	18153A01700377	LAMT	94,0	1.873,5						
26	Padul	17	373	18153A01700373	LAMT	19,8	437,8						
27	Padul	17	380	18153A01700380	LAMT	62,3	1.350,8						
28	Padul	17	355	18153A01700355	LAMT	188,5	3.059,8	11	2,4	359,5	64,0		
29	Padul	17	356	18153A01700356	LAMT	62,5	1.411,8						
30	Padul	17	9021	18153A01709021	LAMT	28,9	616,9			101,2			
31	Padul	17	346	18153A01700346	LAMT	27,7	373,7	12 (75%)	12,2	38,5	48,0		
32	Padul	17	345	18153A01700345	LAMT	75,0	1.626,9	12 (25%)	4,1		16,0		
33	Padul	17	344	18153A01700344	LAMT	57,7	1.796,4						
34	Padul	17	338	18153A01700338	LAMT	72,7	2.513,0						
35	Padul	17	337	18153A01700337	LAMT	40,2	1.398,4						
36	Padul	17	328	18153A01700328	LAMT	35,1	871,2						
37	Padul	17	329	18153A01700329	LAMT	105,5	2.413,6	13	3,1	97,7	64,0		

Nº Parcela Proyecto	Municipio	Poligono	Parcela	Referencia Catastral	Tipo de ocupación	Vuelo (m)	Servidumbre Vuelo (m²)	Apoyos N°	Superficie Apoyos (m²)	Acceso apoyos (m²)	Ocupación temporal apoyos (m²)	Longitud Zanja (m)	Servidumbre Zanja (m²)
38	Padul	17	327	18153A01700327	LAMT		237,8						
39	Padul	17	313	18153A01700313	LAMT	82,3	1.464,9						
40	Padul	17	308	18153A01700308	LAMT	45,1	918,1						
41	Padul	17	309	18153A01700309	LAMT	16,4	325,0						
42	Padul	17	303	18153A01700303	LAMT	27,5	517,0						
43	Padul	17	296	18153A01700296	LAMT	50,3	787,4	14	39,3	101,8	64,0		
44	Padul	17	295	18153A01700295	LAMT	63,6	1.191,4						
45	Padul	17	292	18153A01700292	LAMT	55,0	1.152,5						
46	Padul	17	293	18153A01700293	LAMT		72,1						
47	Padul	17	286	18153A01700286	LAMT	75,6	1.359,7						
48	Padul	17	285	18153A01700285	LAMT		27,3						
49	Padul	17	283	18153A01700283	LAMT	58,2	983,9	15	2,9	96,9	64,0		
50	Padul	17	282	18153A01700282	LAMT	66,1	1.449,1						
51	Padul	17	270	18153A01700270	LAMT	51,1	1.167,0						
52	Padul	17	269	18153A01700269	LAMT	21,1	453,7						
53	Padul	17	266	18153A01700266	LAMT	26,5	522,6						
54	Padul	17	265	18153A01700265	LAMT	22,2	381,6						
55	Padul	17	259	18153A01700259	LAMT	31,8	454,2	16	3,4	261,2	64,0		
56	Padul	17	258	18153A01700258	LAMT	56,7	924,6						
57	Padul	17	255	18153A01700255	LAMT	29,9	528,1						
58	Padul	17	253	18153A01700253	LAMT	75,5	1.211,9						
59	Padul	17	237	18153A01700237	LAMT	154,1	2.833,5	17	20,0	251,3	64,0		
60	Padul	17	9007	18153A01709007	LAMT	10,1	176,7						
61	Padul	17	245	18153A01700245	LAMT		32,7						
62	Padul	17	238	18153A01700238	LAMT	81,1	1.263,9	18	2,5	30,5	64,0		
63	Padul	17	239	18153A01700239	LAMT		63,5						
64	Padul	17	240	18153A01700240	LAMT	63,6	1.114,1						
65	Padul	17	230	18153A01700230	LAMT	161,8	2.885,4	19	12,6	543,7	64,0		
66	Padul	17	9008	18153A01709008	LAMT	2,7	56,6						
67	Padul	17	229	18153A01700229	LAMT	140,9	2.480,3	20	22,8	253,2	64,0		
68	Padul	17	9004	18153A01709004	LAMT	33,4	807,4						
69	Padul	17	223	18153A01700223	LAMT	4,3	81,1						
70	Padul	17	222	18153A01700222	LAMT	66,4	1.347,8						
71	Padul	17	218	18153A01700218	LAMT	56,8	1.080,1						
72	Padul	17	754	18153A01700754	LAMT	42,1	655,1	21	5,2	173,8	64,0		
73	Padul	17	181	18153A01700181	LAMT	44,7	842,4						
74	Padul	17	182	18153A01700182	LAMT	20,9	466,2						
75	Padul	17	183	18153A01700183	LAMT		139,6						
76	Padul	17	184	18153A01700184	LAMT	43,8	854,6						
77	Padul	17	189	18153A01700189	LAMT	41,6	951,1						

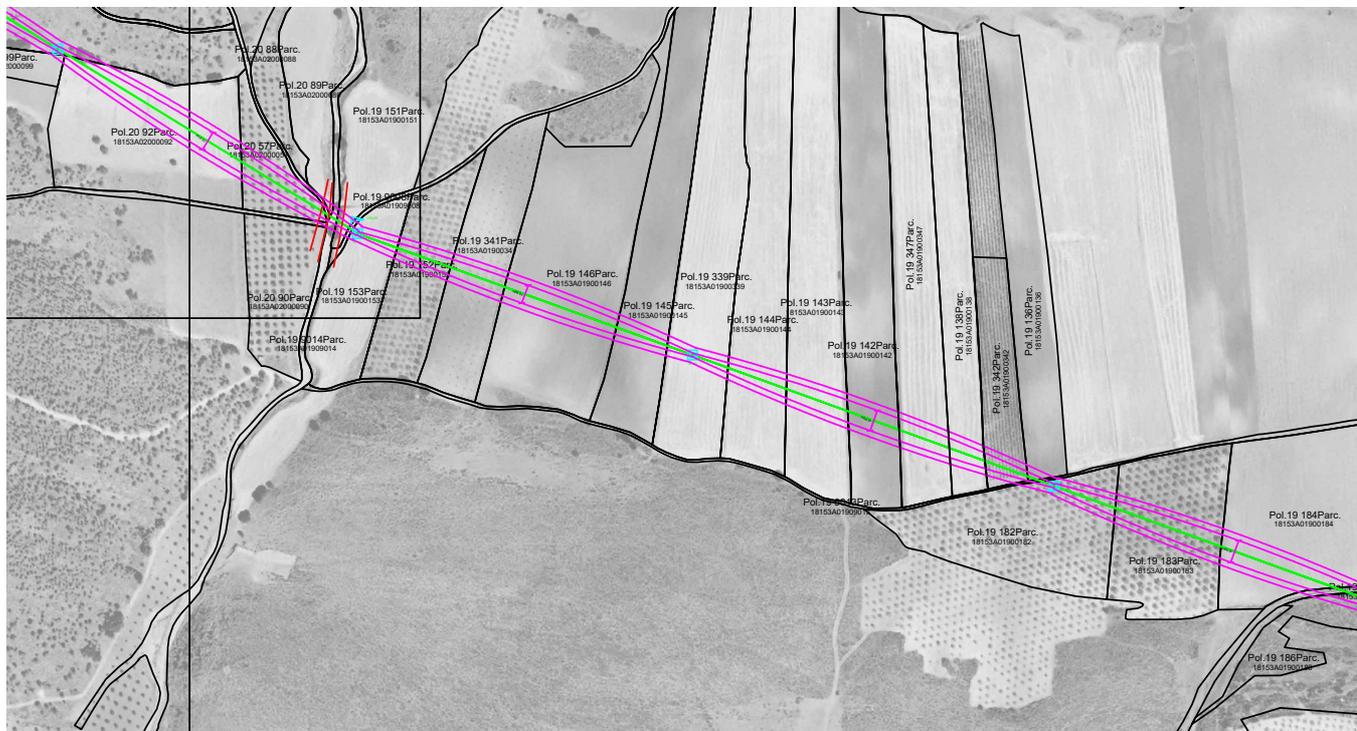
Nº Parcela Proyecto	Municipio	Poligono	Parcela	Referencia Catastral	Tipo de ocupación	Vuelo (m)	Servidumbre Vuelo (m²)	Apoyos N°	Superficie Apoyos (m²)	Acceso apoyos (m²)	Ocupación temporal apoyos (m²)	Longitud Zanja (m)	Servidumbre Zanja (m²)
78	Padul	17	190	18153A01700190	LAMT	48,5	942,8						
79	Padul	17	25	18153A01700025	LAMT	53,7	813,9	22	4,1	107,6	64,0		
80	Padul	17	9005	18153A01709005	LAMT	5,6	91,2						
81	Padul	17	24	18153A01700024	LAMT	67,1	1.035,5			188,6			
82	Padul	17	26	18153A01700026	LAMT	0,7	144,7						
83	Padul	17	29	18153A01700029	LAMT	16,2	290,9						
84	Padul	17	22	18153A01700022	LAMT	230,6	3.929,2	23	3,0	393,6	64,0		
85	Padul	17	23	18153A01700023	LAMT					33,0			
86	Padul	17	17	18153A01700017	LAMT	22,3	343,6						
87	Padul	17	16	18153A01700016	LAMT	146,2	2.601,4	24	2,7	422,6	64,0		
88	Padul	17	15	18153A01700015	LAMT	19,4	387,5						
89	Padul	17	5	18153A01700005	LAMT	58,8	1.026,1			641,9			
90	Padul	17	4	18153A01700004	LAMT	69,6	1.063,5	25	3,0	52,1	64,0		
91	Padul	18	63	18153A01800063	LAMT	102,6	1.614,2	26	2,7	183,0	64,0		
92	Padul	17	9003	18153A01709003	LAMT	3,2	58,3						
93	Padul	18	64	18153A01800064	LAMT	51,1	945,3						
94	Padul	18	65	18153A01800065	LAMT	43,3	867,4						
95	Padul	18	55	18153A01800055	LAMT	79,2	1.423,7						
96	Padul	18	54	18153A01800054	LAMT	57,9	886,9	27	3,1	126,7	64,0		
97	Padul	18	9006	18153A01809006	LAMT	5,4	99,4						
98	Padul	18	57	18153A01800057	LAMT	11,0	209,3						
99	Padul	18	40	18153A01800040	LAMT	81,3	1.728,9						
100	Padul	16	9006	18153A01609006	LAMT	12,1	266,9						
101	Padul	17	3	18153A01700003	LAMT	74,3	1.377,8						
102	Padul	16	897	18153A01600897	LAMT		48,4						
103	Padul	16	898	18153A01600898	LAMT	39,1	747,5						
104	Padul	16	899	18153A01600899	LAMT	56,2	931,0	28 (50%)	10,8		32,0		
105	Padul	16	900	18153A01600900	LAMT	28,0	461,3	28 (50%)	10,8	172,3	32,0		
106	Padul	900	9601	18153A90009601	LAMT	61,4	1.200,5						
107	Padul	900	9100	18153A90009100	LAMT	17,9	359,3						
108	Padul	19	220	18153A01900220	LAMT	48,2	948,2						
109	Padul	19	221	18153A01900221	LAMT	25,4	411,6			503,0			
110	Padul	19	222	18153A01900222	LAMT	18,2	316,8	29	3,8		64,0		
111	Padul	19	227	18153A01900227	LAMT	47,8	822,3						
112	Padul	19	228	18153A01900228	LAMT	39,2	807,9						
113	Padul	19	229	18153A01900229	LAMT	46,0	997,8						
114	Padul	19	230	18153A01900230	LAMT	45,7	942,6						
115	Padul	19	233	18153A01900233	LAMT	17,3	321,1						
116	Padul	19	234	18153A01900234	LAMT	20,3	339,8						
117	Padul	19	235	18153A01900235	LAMT	42,4	641,4	30	3,6	865,1	64,0		

Nº Parcela Proyecto	Municipio	Poligono	Parcela	Referencia Catastral	Tipo de ocupación	Vuelo (m)	Servidumbre Vuelo (m²)	Apoyos N°	Superficie Apoyos (m²)	Acceso apoyos (m²)	Ocupación temporal apoyos (m²)	Longitud Zanja (m)	Servidumbre Zanja (m²)
118	Padul	19	236	18153A01900236	LAMT	32,8	619,5						
119	Padul	19	241	18153A01900241	LAMT	20,7	446,0						
120	Padul	19	338	18153A01900338	LAMT	44,2	1.003,5						
121	Padul	19	190	18153A01900190	LAMT	49,8	1.151,8						
122	Padul	19	189	18153A01900189	LAMT	49,8	1.028,2						
123	Padul	19	188	18153A01900188	LAMT	47,6	764,9	31	30,4	90,8	64,0		
124	Padul	19	186	18153A01900186	LAMT	53,1	1.011,4						
125	Padul	19	9004	18153A01909004	LAMT	13,0	339,3						
126	Padul	19	184	18153A01900184	LAMT	101,1	2.790,8						
127	Padul	19	183	18153A01900183	LAMT	94,3	2.516,7						
128	Padul	19	182	18153A01900182	LAMT	65,8	1.198,1	32	4,3	37,5	64,0		
129	Padul	19	9013	18153A01909013	LAMT	4,3	62,7						
130	Padul	19	136	18153A01900136	LAMT	8,0	149,2						
131	Padul	19	342	18153A01900342	LAMT	38,2	728,6						
132	Padul	19	138	18153A01900138	LAMT	31,6	757,3						
133	Padul	19	347	18153A01900347	LAMT	44,9	1.200,0						
134	Padul	19	142	18153A01900142	LAMT	45,8	1.277,9						
135	Padul	19	143	18153A01900143	LAMT	54,7	1.444,0						
136	Padul	19	144	18153A01900144	LAMT	52,1	1.129,8						
137	Padul	19	339	18153A01900339	LAMT	54,2	833,7	33	3,3	290,8	64,0		
138	Padul	19	145	18153A01900145	LAMT	45,3	887,5						
139	Padul	19	146	18153A01900146	LAMT	99,7	2.482,3						
140	Padul	19	341	18153A01900341	LAMT	48,3	1.199,6						
141	Padul	19	152	18153A01900152	LAMT	47,5	1.005,1						
142	Padul	19	153	18153A01900153	LAMT	40,7	642,8	34	26,5	16,2	64,0		
143	Padul	19	9008	18153A01909008	LAMT	3,3	49,8						
144	Padul	19	151	18153A01900151	LAMT	12,0	209,1						
145	Padul	19	9014	18153A01909014	LAMT	6,3	120,7						
146	Padul	20	9013	18153A02009013	LAMT		19,5						
147	Padul	20	9005	18153A02009005	LAMT	5,2	88,7						
148	Padul	20	89	18153A02000089	LAMT		57,2						
149	Padul	20	57	18153A02000057	LAMT	82,6	1.891,1						
150	Padul	20	92	18153A02000092	LAMT	168,7	4.006,0			463,2			
151	Padul	20	99	18153A02000099	LAMT		46,6						
152	Padul	20	258	18153A02000258	LAMT	173,9	2.920,6	35	2,9	232,4	64,0		
153	Padul	20	96	18153A02000096	LAMT	133,0	2.555,0	36	2,9	49,1	64,0		
154	Padul	20	60	18153A02000060	LAMT	67,0	1.576,1						
155	Padul	20	97	18153A02000097	LAMT		118,1						
156	Padul	20	9006	18153A02009006	LAMT	6,8	294,8						
157	Padul	20	36	18153A02000036	LAMT	1.675,9	33.526,1	37, 38, 40, 41, 42, 43	81,9	2.743,7	384,0		

Nº Parcela Proyecto	Municipio	Poligono	Parcela	Referencia Catastral	Tipo de ocupación	Vuelo (m)	Servidumbre Vuelo (m²)	Apoyos N°	Superficie Apoyos (m²)	Acceso apoyos (m²)	Ocupación temporal apoyos (m²)	Longitud Zanja (m)	Servidumbre Zanja (m²)
158	Padul	20	61	18153A02000061	LAMT	12,2	201,3						
159	Padul	20	49	18153A02000049	LAMT	57,3	1.409,9						
160	Padul	20	35	18153A02000035	LAMT	131,4	2.753,1	39	4,3	185,0	64,0		
161	Padul	20	18	18153A02000018	LAMT	87,4	1.534,8			541,9			
162	Padul	20	31	18153A02000031	LAMT	15,8	377,6						
163	Padul	20	246	18153A02000246	LAMT	32,1	1.132,3						
164	Padul	20	15	18153A02000015	LAMT	71,6	1.279,4	44	2,9	267,3	64,0		
165	Padul	20	9002	18153A02009002	LAMT	5,5	102,9						
166	Padul	20	1	18153A02000001	LAMT	51,3	856,7						
167	Padul	20	9001	18153A02009001	LAMT	10,9	163,9	45 (50%)	2,5		32,0		
168	Alhendín	14	93	18015A01400093	LAMT	34,6	577,4	45 (50%)	2,5	12,0	32,0		
169	Alhendín	14	90	18015A01400090	LAMT	138,4	3.189,8						
170	Alhendín	14	89	18015A01400089	LAMT	166,0	3.084,9	46	3,3	1.113,8	64,0		
171	Alhendín	14	71	18015A01400071	LAMT					1.031,2			
172	Alhendín	14	72	18015A01400072	LAMT	222,4	4.302,3	47	3,1	42,8	64,0		
173	Alhendín	14	73	18015A01400073	LAMT		23,6			143,9			
174	Alhendín	14	74	18015A01400074	LAMT	234,4	5.977,3						
175	Alhendín	14	100	18015A01400100	LAMT	6,8	123,1						
176	Alhendín	14	69	18015A01400069	LAMT	19,3	313,2						
177	Alhendín	14	9010	18015A01409010	LAMT	5,0	72,8						
178	Alhendín	14	46	18015A01400046	LAMT	19,5	275,9	48	2,9	38,8	64,0		
179	Alhendín	14	52	18015A01400052	LAMT	260,7	4.723,5	49	3,0	887,3	64,0		
180	Alhendín	14	9014	18015A01409014	LAMT	3,2	53,5						
181	Alhendín	14	54	18015A01400054	LAMT	69,7	1.183,3						
182	Alhendín	14	53	18015A01400053	LAMT		179,4						
183	Alhendín	14	58	18015A01400058	LAMT	31,9	678,5						
184	Alhendín	14	59	18015A01400059	LAMT	38,4	758,2						
185	Escúzar	6	17	18074A00600017	LAMT	34,3	541,7	50	34,6	1.531,6	64,0	388,4	349,6
186	Escúzar	6	9002	18074A00609002	LSMT							3,6	3,2
187	Escúzar	5	18	18074A00500018	LSMT							107,8	97,0
188	Alhendín	13	2	18015A01300002	LSMT							427,8	385,0
189	Alhendín	13	20	18015A01300020	LSMT							11,8	10,6
190	Alhendín	13	33	18015A01300033	LSMT							143,5	129,2
191	Alhendín	13	32	18015A01300032	LSMT							380,3	342,3

RBDA - PARQUE EÓLICO

Nº Parcela Proyecto	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Tipo de ocupación	Longitud Zanja (m)	Ocupación de Zanja (m²)	Longitud Camino (m)	Ocupación de camino (m²)	Sobrevuelo Aerogenerador (m²)	Ocupación Plataforma y Cimentación (m²)
1	Villamena	4	219	18053A00400219	Parque eólico			7,4	50,2		
2	Villamena	3	32	18053A00300032	Parque eólico			71,3	556,8		
3	Villamena	3	33	18053A00300033	Parque eólico			107,5	889,0		
4	Villamena	3	9003	18053A00309003	Parque eólico			6,5	46,2		
5	Villamena	3	35	18053A00300035	Parque eólico			170,0	1.225,0		
6	Villamena	3	31	18053A00300031	Parque eólico	447,2	402,5	902,4	8.928,0	19.606,7	4.063,4
7	Villamena	3	28	18053A00300028	Parque eólico			125,5	2.029,0		
8	Villamena	3	201	18053A00300201	Parque eólico	36,8	33,1	28,1	263,6		
9	Villamena	3	26	18053A00300026	Parque eólico	129,3	116,4	130,5	1.109,8		
10	Villamena	2	9001	18053A00209001	Parque eólico	6,1	5,5	6,1	87,7		
11	Villamena	2	110	18053A00200110	Parque eólico	1.538,0	1.384,2	1.484,7	15.987,0	74.599,6	16.253,4
12	Villamena	2	119	18053A00200119	Parque eólico	70,9	63,8	105,1	798,4		
13	Villamena	2	111	18053A00200111	Parque eólico	17,0	15,3			1.704,9	
14	Villamena	2	112	18053A00200112	Parque eólico					2.122,3	
15	Villamena	2	9004	18053A00209004	Parque eólico	15,5	14,0				
16	Albuñuelas	3	22	18008A00300022	Parque eólico	40,3	36,3				

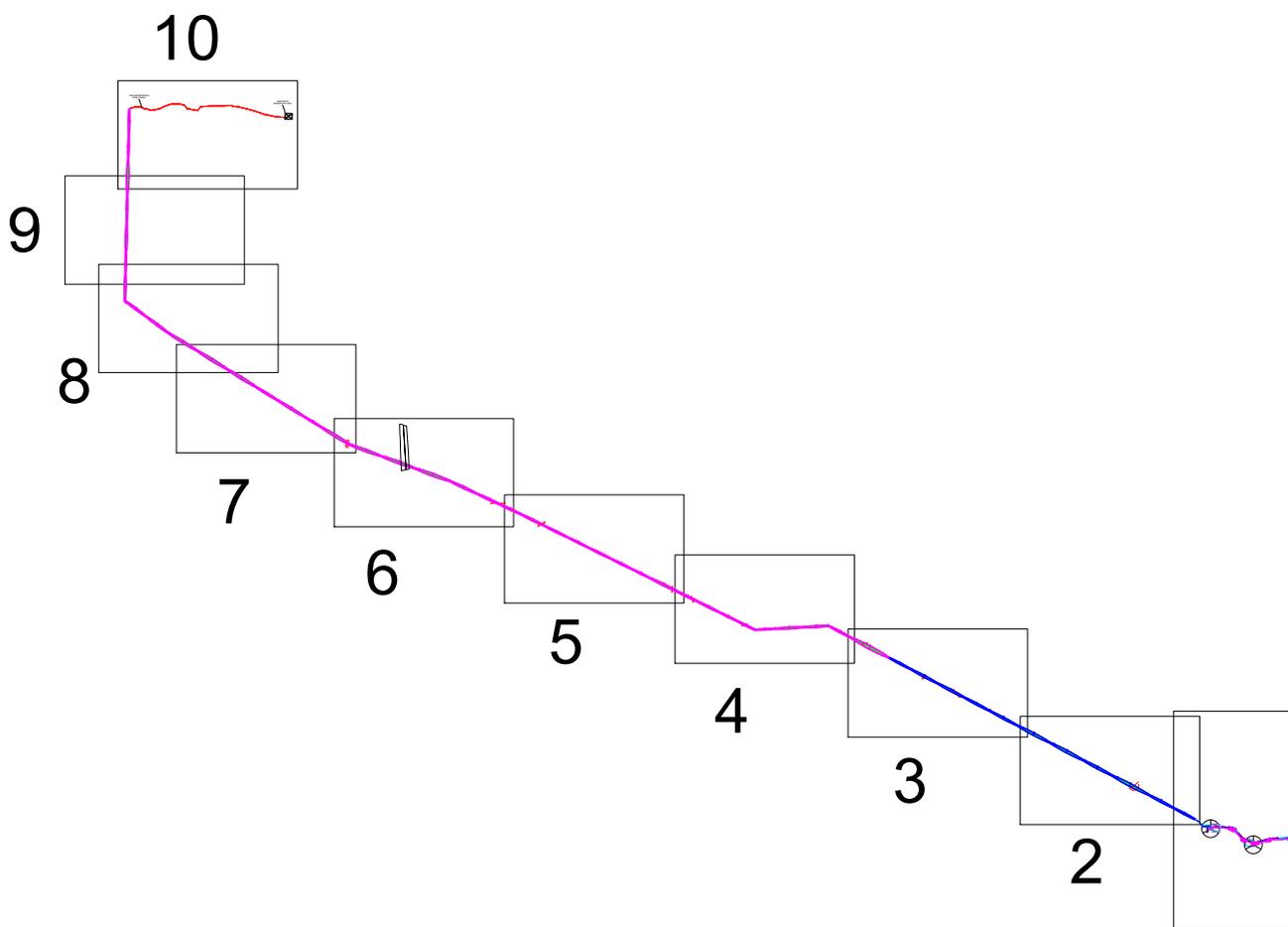


JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 55/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PLANOS

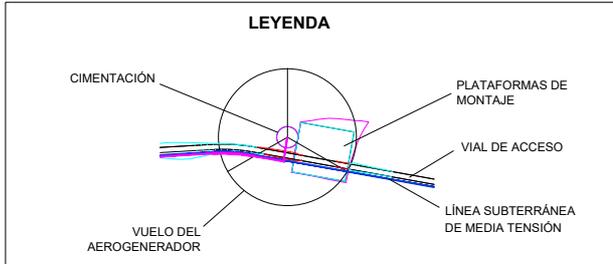
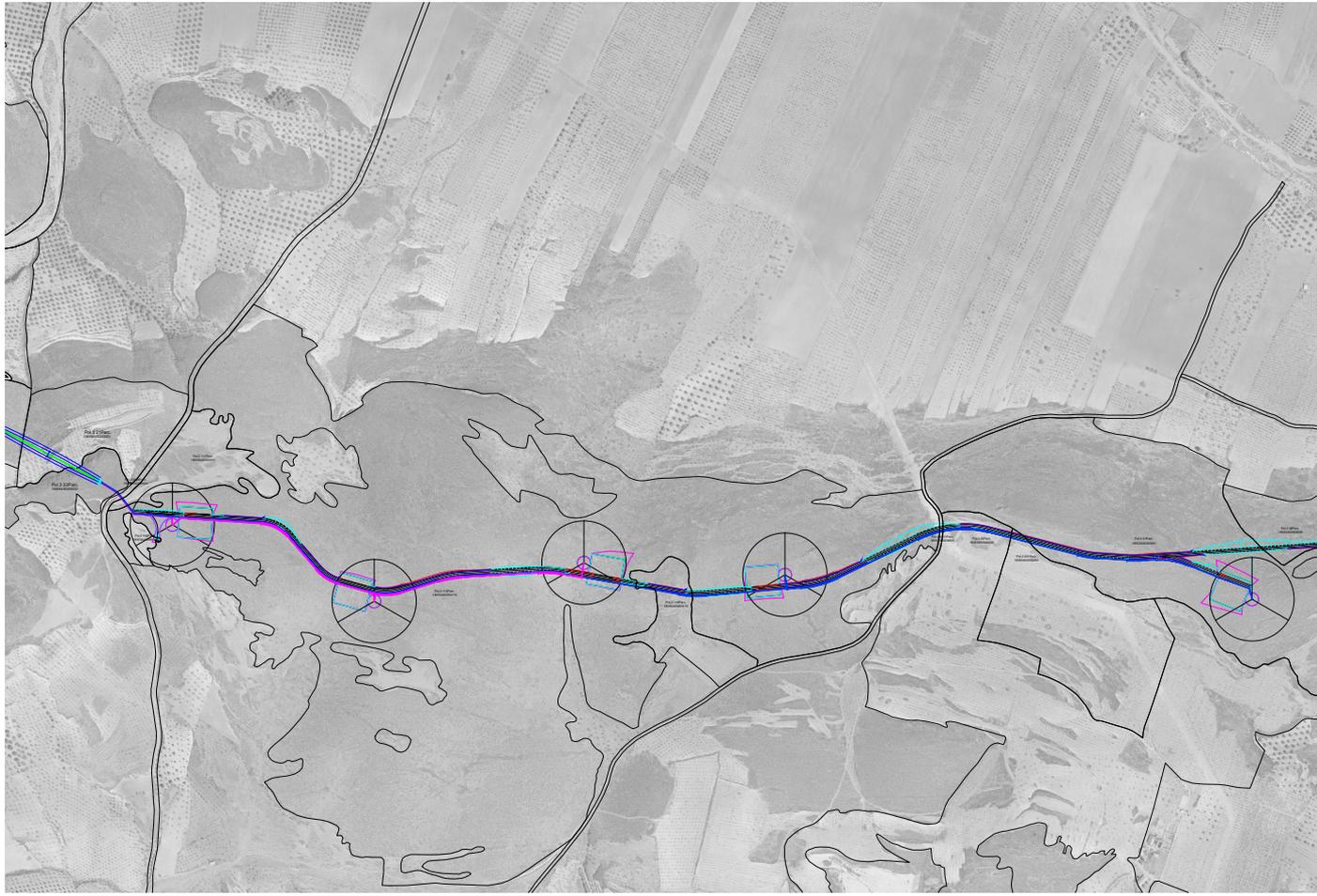
Nº Reg. Entrada: 202399908436068. Fecha/Hora: 28/06/2023 16:56:09

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 56/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



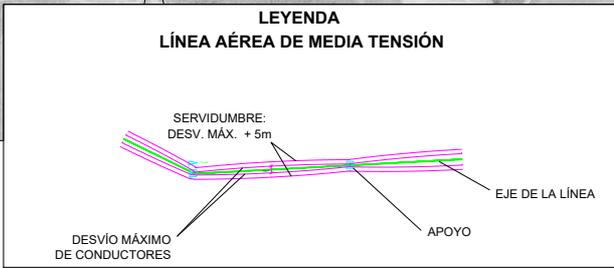
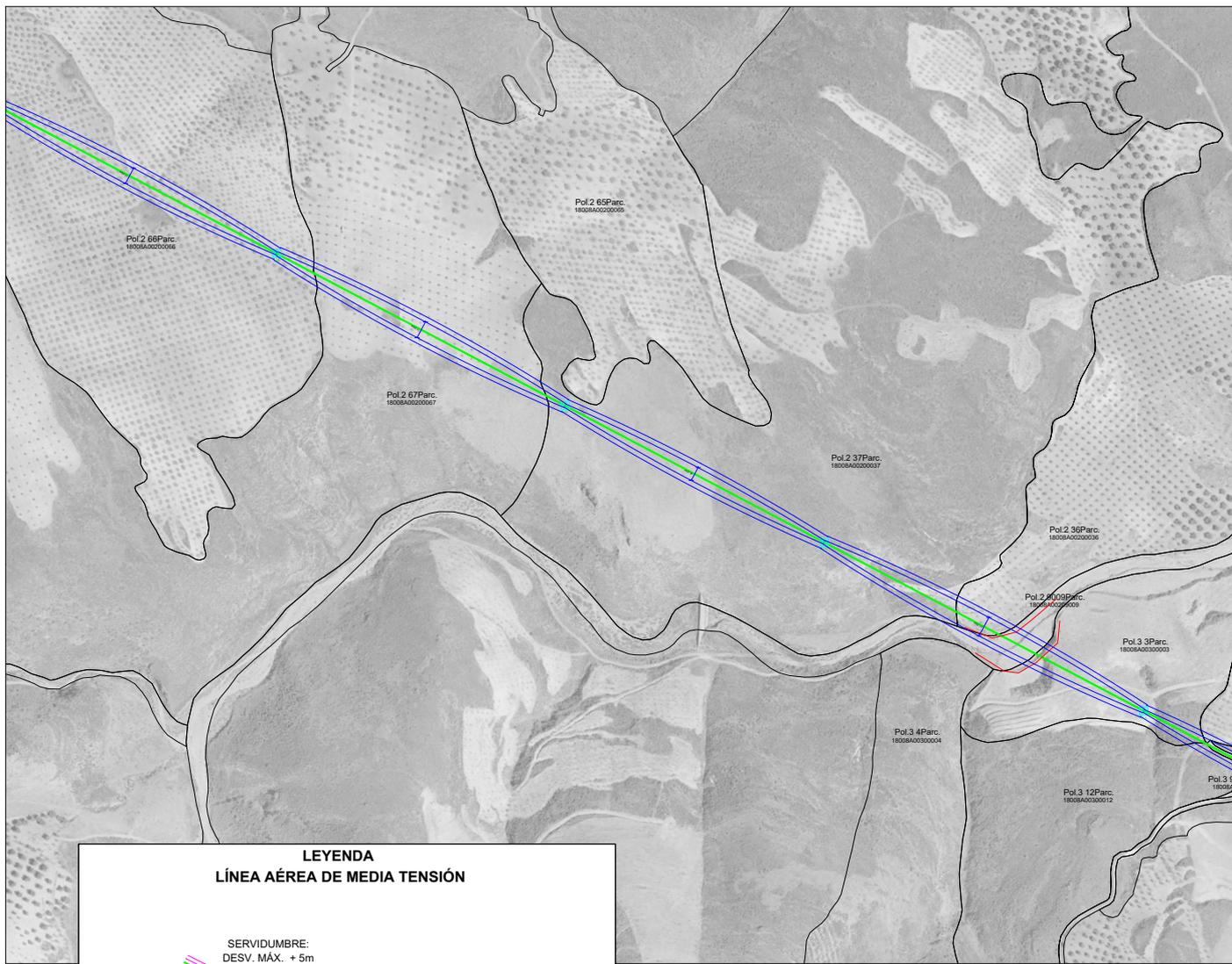
 LNK Energía <small>Plaza de España 2 Edificio Nueva 2ª P.ª planta 01001 CARRIQUERA Teléfono: 998818478 e-mail: lenergia@lenergia.es</small>	<small>PROMOTOR</small> ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L	<small>PROYECTO</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
	<small>UBICACIÓN</small> Término municipal Villamena (GR)	

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 57/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



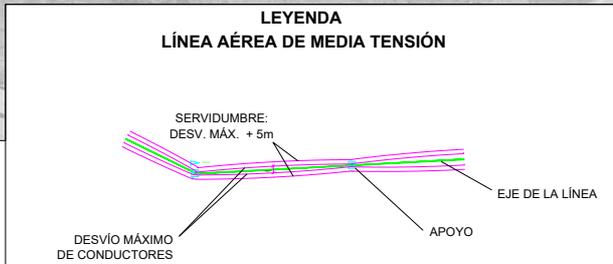
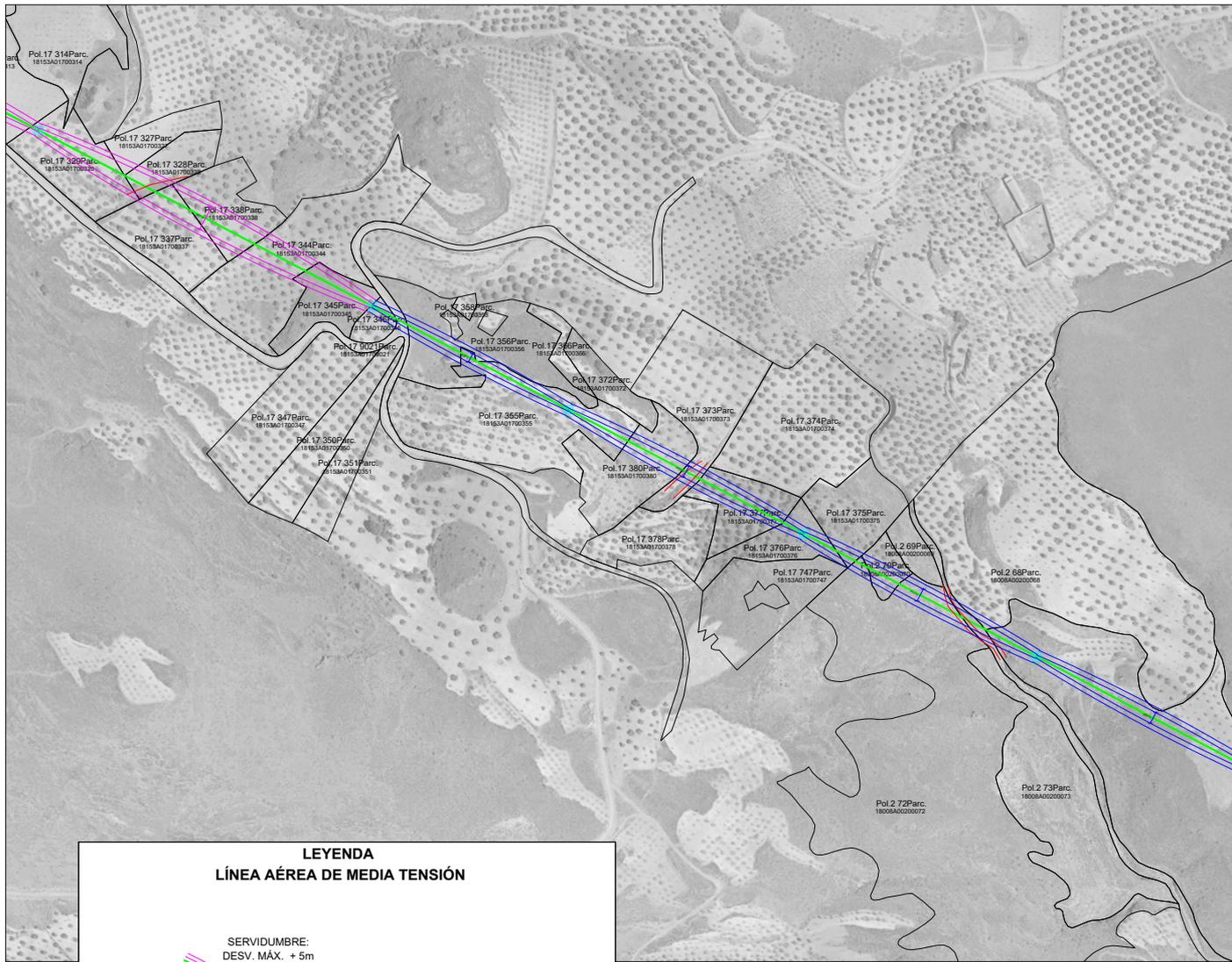
	LNK Energía Paseo de Capuchinos 2 Edificio Nueva Andalucía 17.ª planta 46100 BUNYOLA Teléfono: 998 94 875 e-mail: info@lnkenergia.es	PROMOTOR	ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L.	PROYECTO	PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
		UBICACIÓN	Término municipal Villamena (GR)		

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 58/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



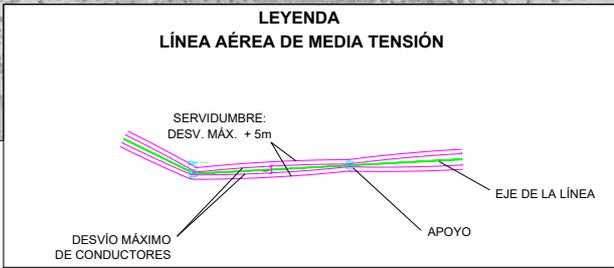
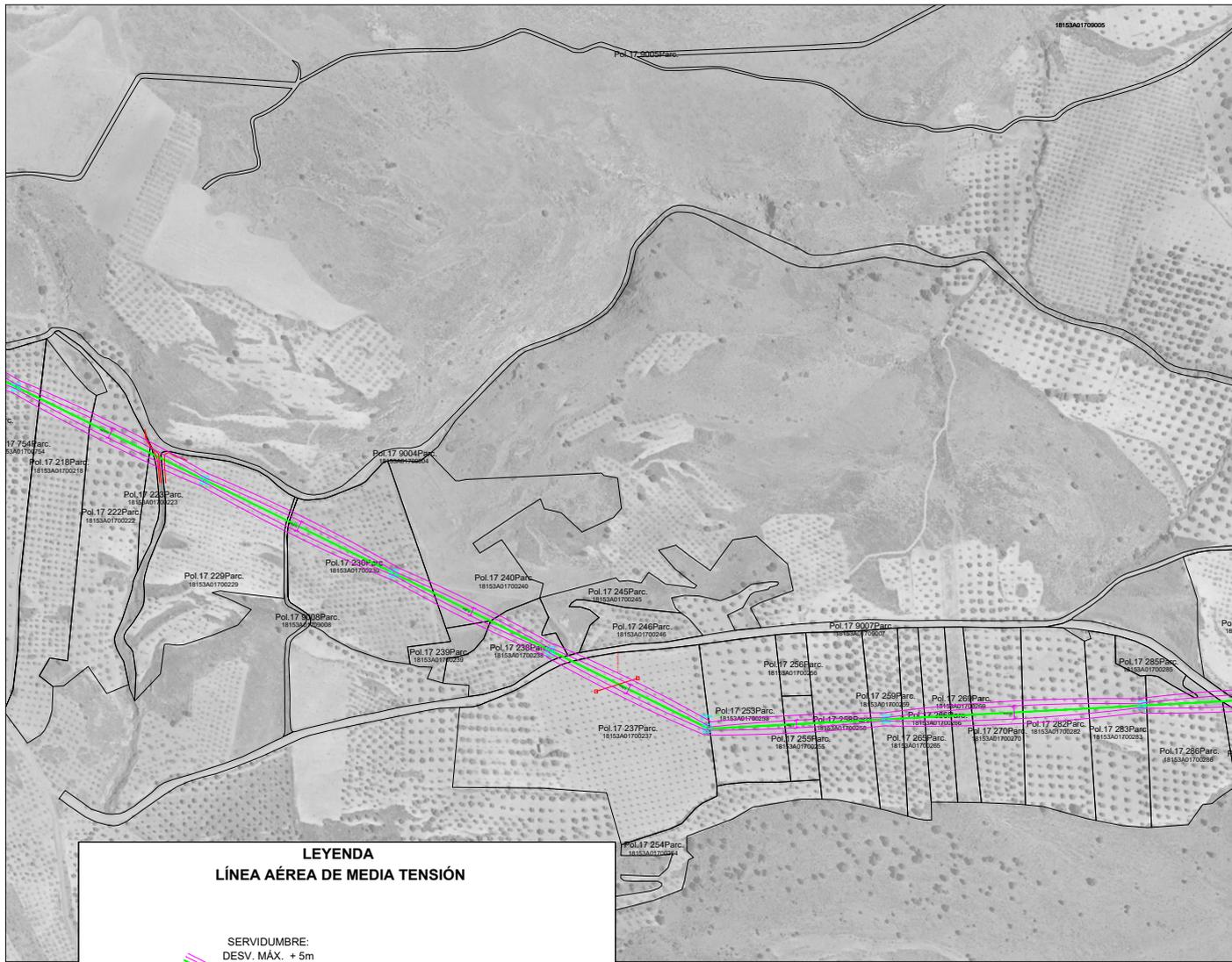
 LNK Energía <small>Plaza de España 1 07010 FERRANCA Teléfono: 9984878 email: info@lnkenergias.es</small>	PROMOTOR	ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L	PROYECTO	PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN
	UBICACIÓN	Término municipal Villamena (GR)		



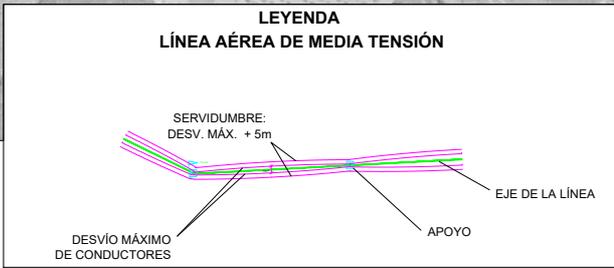
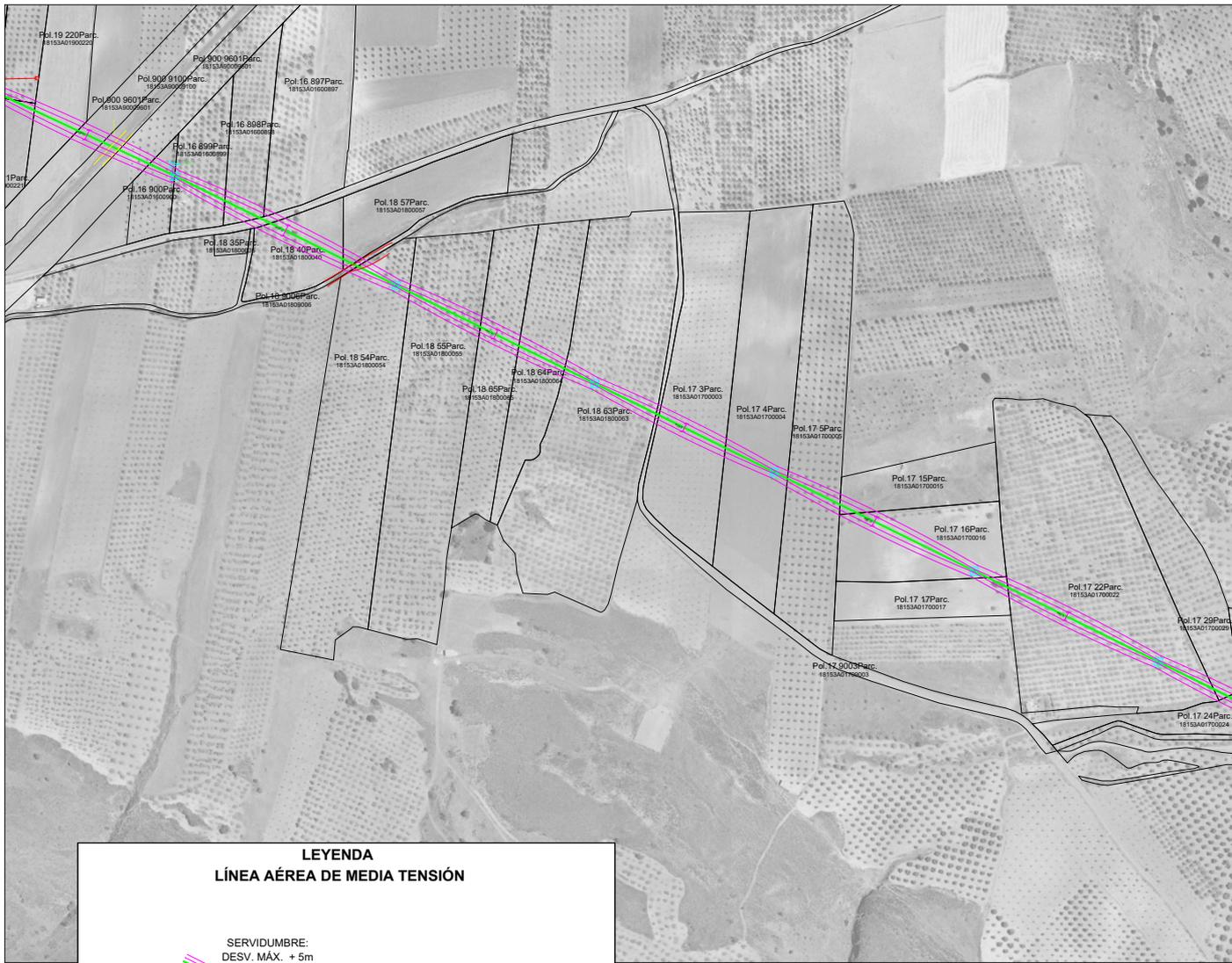


	LNK Energía <small>Plaza de España 1 Edificio Nueva España 03001 ESPALDA Teléfono: 99854875 e-mail: info@lnkenergias.es</small>	<small>PROMOTOR:</small> ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L.	<small>PROYECTO:</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS
	<small>UBICACIÓN:</small> Término municipal Villamena (GR)	<small>PROYECTO:</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS	<small>UBICACIÓN:</small> Término municipal Villamena (GR)



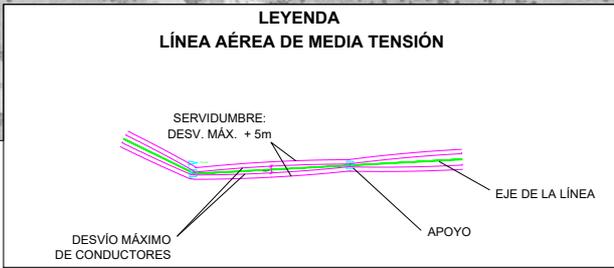
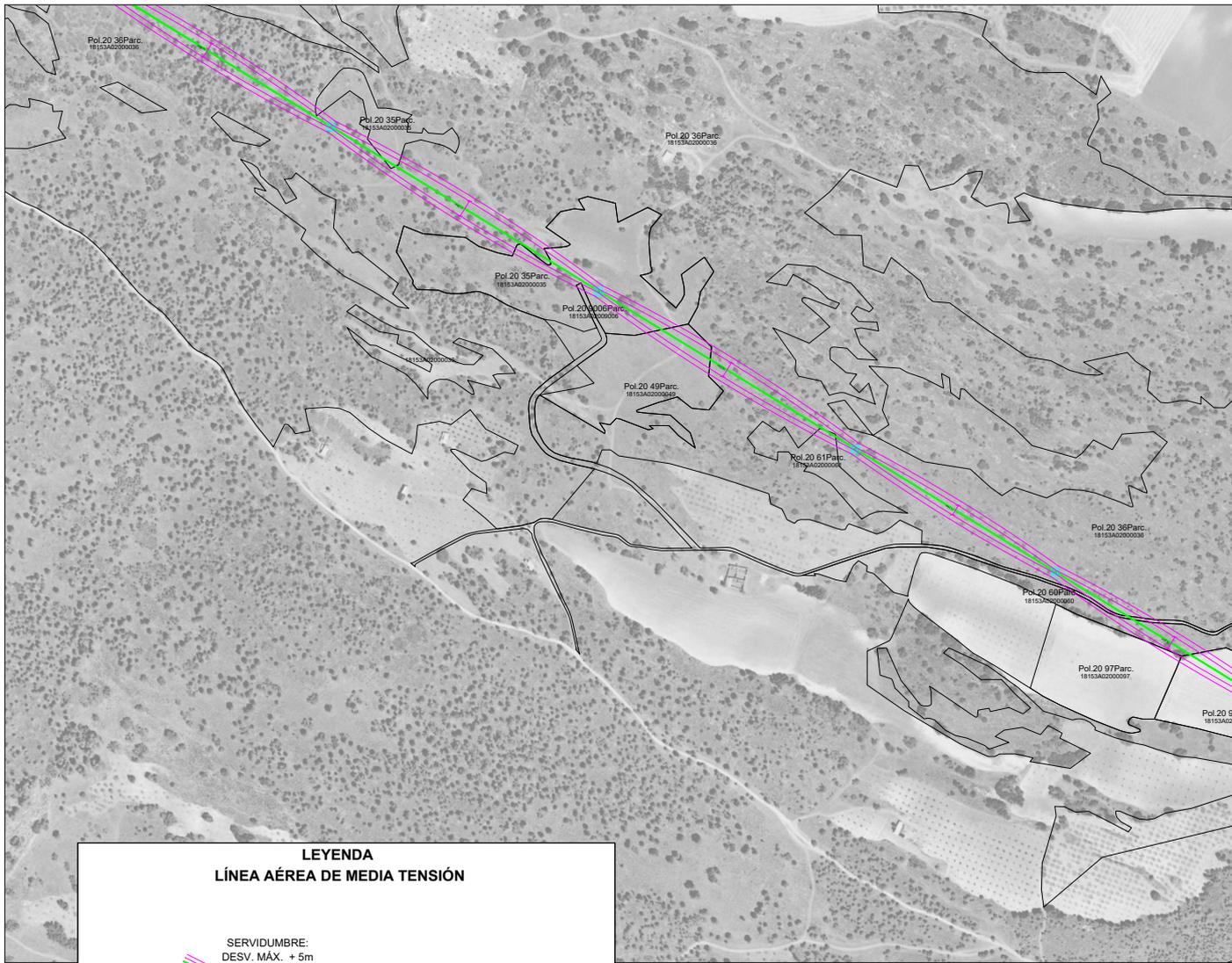


	LNK Energía <small>Plaza de España 1 Edificio Nueva 3ª planta 03001 DUBUQUÉ Teléfono: 99834878 email: info@lnkenergias.es</small>	PROMOTOR: ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L.	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS
		UBICACIÓN: Término municipal Villamena (GR)	PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS



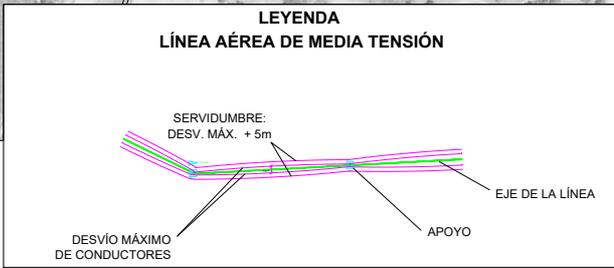
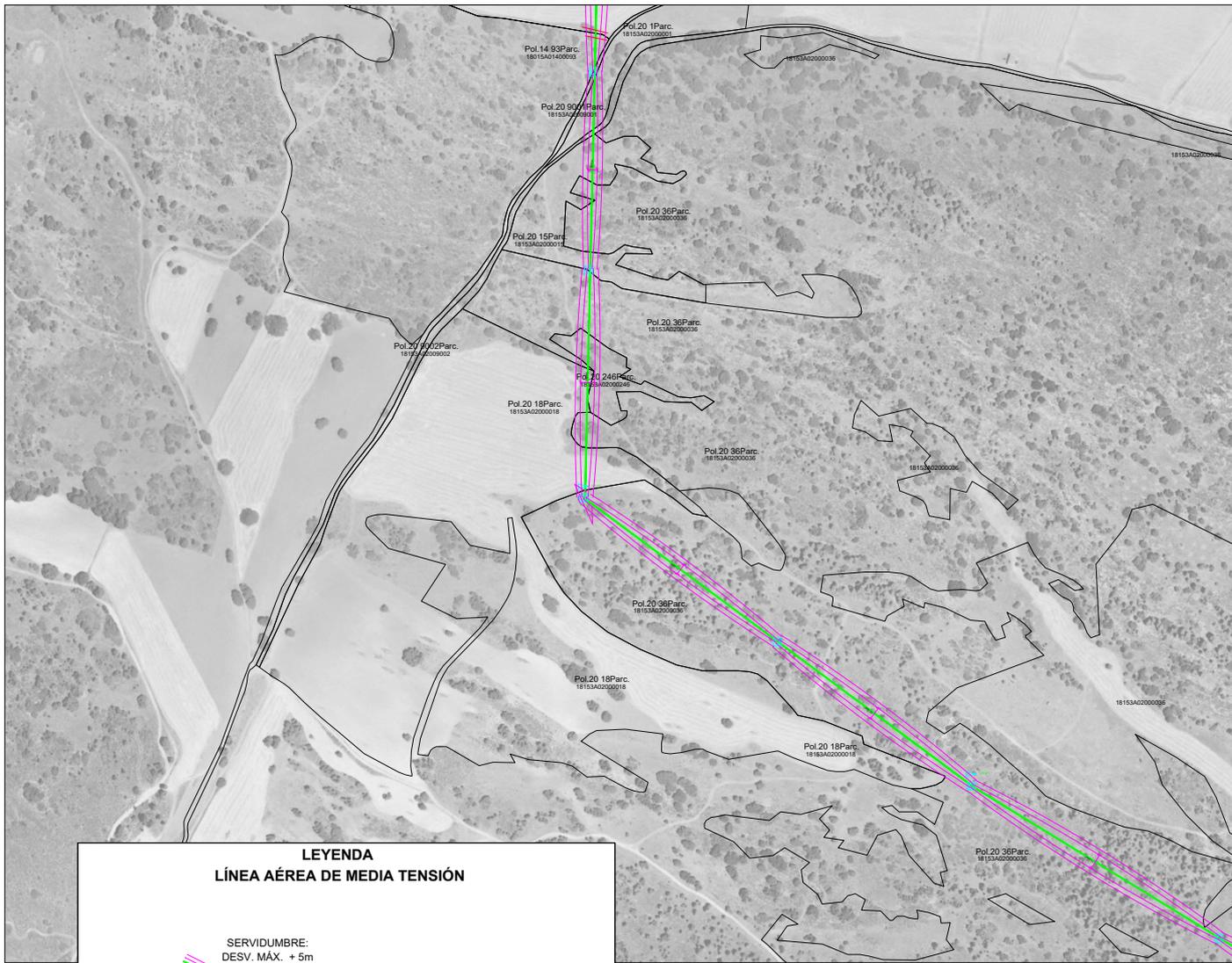
	LNK Energía <small>Plaza de España 1 46100 Sagunto (Valencia) 913519004 Teléfono: 99914875 e-mail: info@lnkenergia.es</small>	<small>PROMOTOR:</small> ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L.	<small>PROYECTO:</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS
		<small>UBICACIÓN:</small> Término municipal Villamena (GR)	<small>EVACUACIÓN:</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS



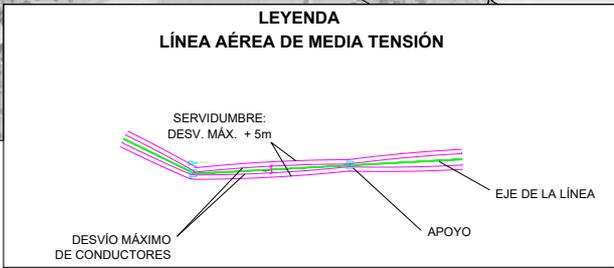


 LNK Energía <small>Plaza de España 12 Edificio Nueva 2ª P. planta 03002 DORCA Teléfono: 99854875 e-mail: info@lnkenergias.es</small>	PROMOTOR	ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L	PROYECTO
	UBICACIÓN	Término municipal Villamena (GR)	PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

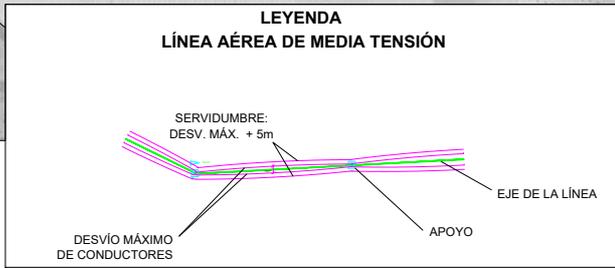
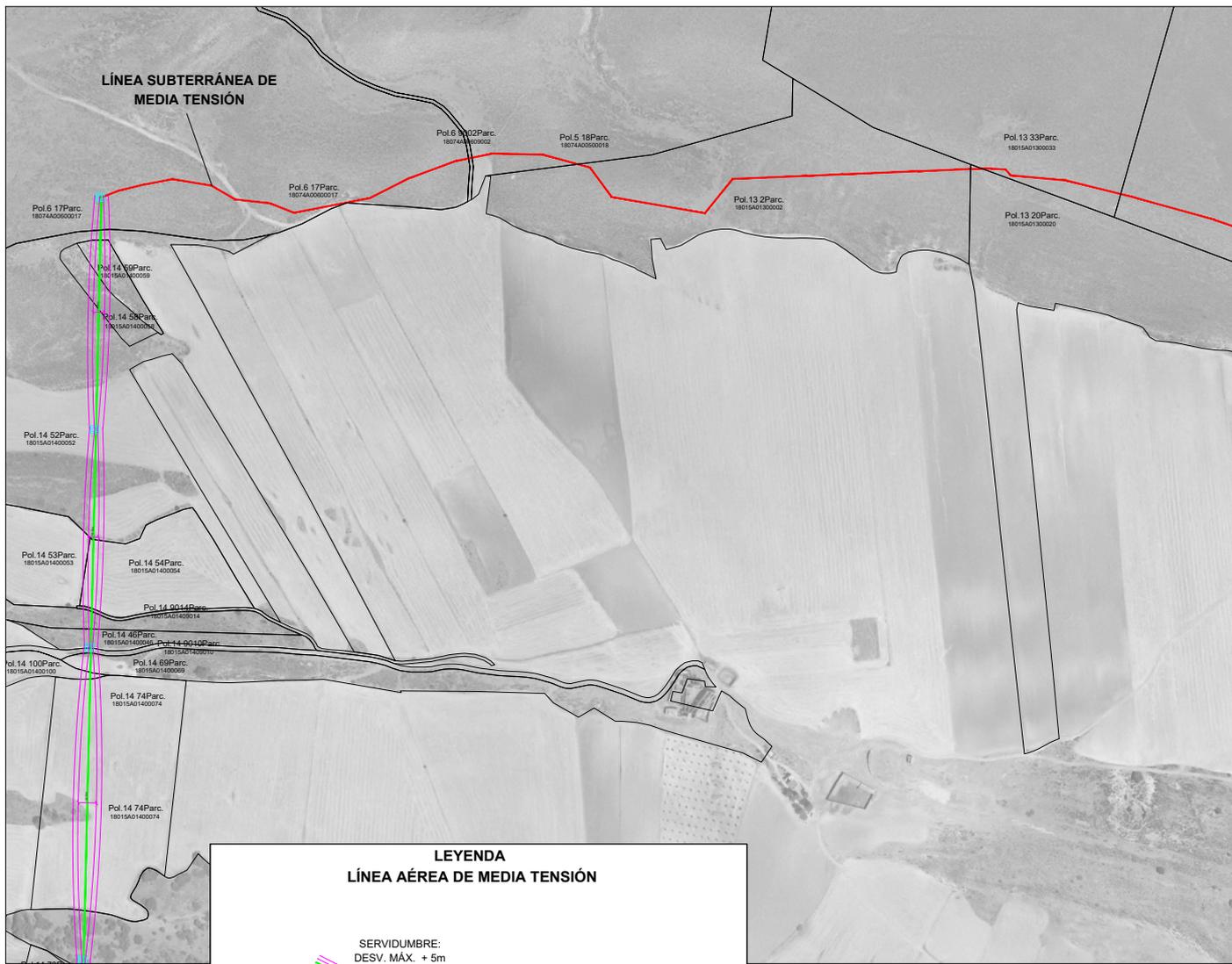
JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19636877		28/06/2023 16:55	PÁGINA 64/67
VERIFICACIÓN	PEGVE4KXV3QRK2TWE2KMVWZ953FDDS	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



	LNK Energía <small>Plaza de España 2 Edificio Nueva 2ª P. planta 03002 DIBUJOLA Teléfono: 99848478 e-mail: info@lnkenergia.es</small>	<small>PROMOTOR:</small> ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L.	<small>PROYECTO:</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS
	<small>UBICACIÓN:</small> Término municipal Villamena (GR)	<small>EVACUACIÓN:</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS	



	LNK Energía <small>Plaza de España 12 Edificio Nueva 2ª P.ª planta 03001 FORNOS Teléfono: 999 94 875 e-mail: lenergia@lenergia.es</small>	<small>PROMOTOR</small> ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L.	<small>PROYECTO</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS
	<small>UBICACIÓN</small> Término municipal Villamena (GR)	<small>PROYECTO</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS	



	LNK Energía <small>Plaza de España 2 Edificio Nueva 2ª P.ª planta 05001 CORDOBA Teléfono: 95915475 email: info@lnkenergia.es</small>	<small>PROMOTOR:</small> ENERGÍA EÓLICA BARRANCO DEL AGUA, S.L.	<small>PROYECTO:</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS
	<small>UBICACIÓN:</small> Término municipal Villamena (GR)	<small>PROYECTO:</small> PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA Y SUS INFRAESTRUCTURAS	<small>UBICACIÓN:</small> Término municipal Villamena (GR)