

SEPARATA PARA DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

Parque eólico Barranco del agua II

Potencia nominal: 24 MW


T.M. Escúzar y Alhendín (Granada)

PROMOTOR:
GLOBAL TRADE WIND, S.L.U

INGENIERÍA:




Septiembre 2023

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 1/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

MEMORIA

ÍNDICE

1	Ficha resumen	4
2	Antecedentes	5
3	Objeto	6
4	Instalaciones que comprende este proyecto	6
5	Titular	6
6	Normativa de aplicación	7
7	Situación y emplazamiento	9
7.1	Acceso	10
7.2	Parcelas afectadas.....	10
8	Condicionados. Servicios Afectados	12
8.1	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.....	12
8.2	Agencia estatal de seguridad aérea	12
8.3	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	12
9	Instalaciones de Generación	13
9.1	Parámetros principales	13
9.2	El aerogenerador	13
9.3	Obra civil	15
9.4	Infraestructura eléctrica y comunicaciones	41
10	Planificación y conclusiones	45

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 2/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SSL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

1 Ficha resumen

Promotor	GLOBAL TRADE WIND, S.L.U
Capacidad evacuable Pto. de conexión	24 MW
Tecnología	eólica
Potencia nominal	24 MW
Término Municipal / Provincia	Escúzar y Alhendín / Granada
Referencias catastrales	Ver epígrafe 7.2
Centro Geométrico poligonal	UTM ETRS89 HUSO 30: 433663, 4099196
Tipo de suelo	Suelo No Urbanizable
Nº aerogeneradores / potencia unitaria	6 aerogeneradores de 4.5 MW limitados a 4 MW lo que hace un total de potencia máxima evacuable de 24 MW
Tipo de generador	Asíncrono
Punto de conexión a red	SET Santa Fe 66 kV

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 3/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

2 Antecedentes

La mercantil Global Trade Wind, S.L. es titular del Parque Eólico Barranco del Agua II, de 24 MW de potencia, y sus infraestructuras de evacuación, en los términos municipales de 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”.

Posteriormente, y a través de Resolución de fecha 27 de febrero de 2023, la entonces Delegación Territorial de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y de Política Industrial y Energía en Granada, tuvo a bien otorgar Autorización Administrativa Previa y de Construcción, al Parque Eólico Barranco del Agua II, y sus infraestructuras eléctricas de evacuación.

Que como consecuencia de los avances tecnológicos acaecidos en el sector desde el inicio de la tramitación administrativa del Parque Eólico Barranco del Agua II, se ha llevado a cabo un rediseño de este. Éste consiste en un cambio de modelo de aerogenerador, que pasará a tener una potencia unitaria superior a la originalmente prevista. Este aumento de la potencia unitaria permite, para una misma potencia final de la instalación, reducir el número de aerogeneradores que componen el parque eólico, pasando de 7 a 6, con la consecuente mejora ambiental que esto supone ya que, tal y como se indica en la AAU citada anteriormente, se reduce “la afeción de la construcción de los viales y no tener un efecto sinérgico y acumulativo del efecto barrera entre los aerogeneradores”.

El presente Proyecto de Construcción tiene como objetivo la descripción técnica de detalle del Parque Eólico Barranco del Agua II, y habrá de servir de base para la obtención de la correspondiente autorización administrativa del mismo, tal y como se establece en el 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, asimismo, 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. Hemos de indicar que las 6 posiciones que se mantienen en esta versión del proyecto coinciden con 6 de las posiciones planteadas en el proyecto que fue objeto de Autorización Administrativa Previa y de Construcción.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 4/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SSL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

3 Objeto

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


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 II
 - o 6 aerogeneradores Vestas v163/4.5 MW de potencia nominal que serán limitados a 4 MW.
 - Instalaciones de baja tensión, tanto en continua como en alterna para servicios auxiliares del propio aerogenerador
 - Centros de transformación interiores 400-720/30.000 kV. de potencia nominal 5.300 kVA
 - o Red subterránea en media tensión a 30 kV
 - o Obras civiles
 - o Instalaciones de comunicaciones
 - o Instalaciones auxiliares

5 Titular

Global Trade Wind S.L.U,
CIF: B-19642651
Domicilio Social:
C/ C/Santa Lucía 1-k
19194 CHURRIANA DE LA VEGA (Granada)

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 5/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	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. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 6/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	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. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 7/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

7 Situación y emplazamiento

Se ubica este parque eólico en los términos municipales de Escúzar y Alhendín, provincia de Granada, en los parajes conocidos como “Serrezuela” y “La Escribana”. El emplazamiento está ubicado a una distancia aproximada de 3 km al sur del núcleo de población de Escúzar, y a unos 11 km al sur oeste del núcleo de población de Alhendín.

Las coordenadas UTM 30 ETRS89 aproximadas del parque eólico son: 433663, 4099196.

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	432302	4099324	Escúzar	Granada
2	434794	4099324	Alhendín	Granada
3	434794	4098829	Alhendín	Granada
4	432302	4098829	Alhendín	Granada

El parque eólico está formado por 6 aerogeneradores, cuya ubicación, en coordenadas UTM 30 ETRS89, y la referencia catastral de las parcelas afectadas por cada uno, se muestra en la siguiente tabla:

Aerogenerador	UTM X	UTM Y	T.M.	Ref.Catastral
1	432.525	4.099.029	Escúzar, Alhendín	18074A00600017, 18015A01400034
2	432.865	4.099.010	Escúzar, Alhendín	18074A00600017, 18015A01400040
3	433.453	4.099.070	Escúzar, Alhendín	18074A00600017, 18015A01400052
4	433.859	4.099.124	Escúzar, Alhendín	18074A00600017, 18015A01400061 18015A01400062, 18015A01400063 18015A01400064
5	434.183	4.099.135	Escúzar, Alhendín	18074A00500018, 18015A01300002 18015A01300003, 18015A01300004
6	434.560	4.099.170	Alhendín	18015A01300033, 18015A01300002 18015A01300020, 18015A01300032

7.1 Acceso

El acceso al parque eólico se producirá desde la carretera Autonómica A-338, titularidad de la Junta de Andalucía. En la coordenada aproximada UTM 30 ETRS89 434516, 4105275 se toma un desvío hacia la carretera denominada “camino de Escúzar a La Malahá”, en dirección suroeste. En la coordenada aproximada UTM 30 ETRS89 433516, 4103815 se vuelve a producir un desvío, en dirección sur, tomando un camino rural existente hasta su llegada propiamente al emplazamiento. Este tramo va a ser adecuado a las especificaciones propias del transporte de los equipos principales. Concretamente, como características principales, tendrá un ancho útil de 5.20 metros y se dotará de capa de rodadura hormigonada con malla electrosoldada en los tramos en los que se supere el 12% de pendiente longitudinal.

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

Se diferencia en el proyecto este acceso descrito, denominado como acceso exterior, y los viales de acceso ya en las inmediaciones del parque, incluyendo los viales entre plataformas de montaje, como “viales interiores”. En el epígrafe 9 de esta misma memoria se describen las características del acceso al parque. En el mismo epígrafe se relacionan en “Trazado y replanteo” las tablas de definición geométrica en planta y en alzado, tanto del acceso exterior como de los viales interiores.

7.2 Parcelas afectadas

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

TÉRMINO MUNICIPAL DE ALHENDÍN							
Pol.	Par.	Referencia Catastral	Tipo de ocupación	Pol.	Par.	Referencia Catastral	Tipo de ocupación
14	52	18015A01400052	Parque eólico	14	64	18015A01400064	Parque eólico
14	46	18015A01400046	Parque eólico	13	2	18015A01300002	Parque eólico
14	40	18015A01400040	Parque eólico	13	3	18015A01300003	Parque eólico
14	34	18015A01400034	Parque eólico	13	4	18015A01300004	Parque eólico
14	61	18015A01400061	Parque eólico	13	33	18015A01300033	Parque eólico
14	62	18015A01400062	Parque eólico	13	20	18015A01300020	Parque eólico
14	63	18015A01400063	Parque eólico	13	32	18015A01300032	Parque eólico

TÉRMINO MUNICIPAL DE ESCÚZAR							
Pol.	Par.	Referencia Catastral	Tipo de ocupación	Pol.	Par.	Referencia Catastral	Tipo de ocupación
4	70	18074A00400070	Acceso	4	110	18074A00400110	Acceso
4	69	18074A00400069	Acceso	4	111	18074A00400111	Acceso
4	71	18074A00400071	Acceso	4	112	18074A00400112	Acceso
4	67	18074A00400067	Acceso	4	126	18074A00400126	Acceso
4	72	18074A00400072	Acceso	4	113	18074A00400113	Acceso
4	66	18074A00400066	Acceso	4	125	18074A00400125	Acceso
4	73	18074A00400073	Acceso	4	114	18074A00400114	Acceso
4	65	18074A00400065	Acceso	4	124	18074A00400124	Acceso
4	74	18074A00400074	Acceso	4	115	18074A00400115	Acceso
4	64	18074A00400064	Acceso	4	116	18074A00400116	Acceso
4	158	18074A00400158	Acceso	4	117	18074A00400117	Acceso
4	63	18074A00400063	Acceso	4	123	18074A00400123	Acceso
4	159	18074A00400159	Acceso	4	118	18074A00400118	Acceso
4	62	18074A00400062	Acceso	4	122	18074A00400122	Acceso
4	76	18074A00400076	Acceso	4	9003	18074A00409003	Acceso
4	61	18074A00400061	Acceso	5	5	18074A00500005	Acceso
4	77	18074A00400077	Acceso	5	9004	18074A00509004	Acceso
4	60	18074A00400060	Acceso	5	7	18074A00500007	Acceso
4	78	18074A00400078	Acceso	5	6	18074A00500006	Acceso
4	59	18074A00400059	Acceso	5	20	18074A00500020	Acceso
4	105	18074A00400105	Acceso	5	25	18074A00500025	Acceso
4	58	18074A00400058	Acceso	5	14	18074A00500014	Acceso
4	106	18074A00400106	Acceso	5	24	18074A00500024	Acceso
4	129	18074A00400129	Acceso	5	13	18074A00500013	Acceso
4	107	18074A00400107	Acceso	5	28	18074A00500028	Acceso
4	150	18074A00400150	Acceso	5	11	18074A00500011	Acceso
4	151	18074A00400151	Acceso	5	26	18074A00500026	Acceso
4	152	18074A00400152	Acceso	6	9003	18074A00609003	Acceso y Parque eólico
4	128	18074A00400128	Acceso	6	7	18074A00600007	Acceso
4	108	18074A00400108	Acceso	6	16	18074A00600016	Acceso
4	109	18074A00400109	Acceso	5	18	18074A00500018	Acceso y Parque eólico
4	127	18074A00400127	Acceso	6	17	18074A00600017	Acceso y Parque eólico

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 y sus infraestructuras de evacuación.

8 Condicionados. Servicios Afectados

8.1 Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul

8.1.1 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.

8.2 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.

8.3 Confederación Hidrográfica del Guadalquivir

8.3.1 Cruzamiento vial de acceso con Cauce

El vial de acceso a los aerogeneradores, que nace en la carretera A-338 y discurre hacia el sur, realiza un cruzamiento con el dominio público hidráulico del Arroyo de la Fuente de la Taza, en las coordenadas aproximadas UTM 30 ETRS89 X : 433.460, Y : 4.099.329.

Este cruce se resuelve con la ejecución de un marco de hormigón armado de sección cuadrada, de lado 1,50 metros. El vial tendrá un ancho de 5,50 metros con un espesor mínimo de 55 cm. A ambos lados del firme de rodadura se ejecutará el terraplén obtenido en el cálculo del vial.

En el plano nº 11, se aprecia un detalle del cruzamiento

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 11/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9 Instalaciones de Generación

9.1 Parámetros principales

Esta instalación está compuesta por 6 aerogeneradores Vestas v163/4.5 MW de potencia nominal, según documentación del fabricante, que serán limitados a 4 MW, lo que hace una potencia total instalada de 24 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 5.300 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 a la barra de 20 kV de la futura subestación de transformación “Barranco del Agua”, de titularidad privada, y objeto de otro expediente administrativo.

9.2 El aerogenerador

Descripción general de la turbina eólica y sus componentes principales

El aerogenerador V163/4.5 MW es turbina eólica de eje horizontal, de tres palas y orientada al viento, con un diámetro de rotor de 163 metros. El rotor y la nacelle están montados en la parte superior de una torre de acero tubular con una altura de 98 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 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

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 12/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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 asíncrono de inducción trifásico con rotor de jaula de ardilla que está conectado a la red a través de un convertidor a escala completa. La carcasa del generador permite la circulación de aire de enfriamiento dentro del estator y el rotor.

9.2.3 El convertidor

El sistema convertidor de energía consta de un convertidor a escala completa que controla tanto el generador como la calidad de la energía entregada a la red. El convertidor consta de 3 unidades de conversión en el lado de la máquina y 3 unidades de conversión en el lado de la línea que operan en paralelo con un controlador común.

El convertidor controla la conversión de la energía de corriente alterna de frecuencia variable proveniente del generador en energía de corriente alterna de frecuencia fija con niveles de potencia activa y reactiva deseados (y otros parámetros de conexión a la red) adecuados para la red.


El convertidor se encuentra en la góndola y tiene un voltaje en el lado de la red de 720 V. El voltaje en el lado del generador es de hasta 800 V dependiendo de la velocidad del generador.

9.2.4 Transformador

El transformador trifásico, de tres núcleos, de dos devanados, de tipo seco autoextinguible. Los devanados están conectados en delta en el lado de alta tensión y en estrella en el lado de baja tensión.

El transformador está diseñado de acuerdo con las normas IEC, pero también cumple con el Reglamento de Diseño Ecológico Europeo No. 548/2014 y No. 2019/1783 establecido por la Comisión Europea.

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

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 13/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	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 1H/4V como taludes de desmonte o incluso más verticales si el desmonte es de altura pequeña, inferior a 1-2m. En las cimentaciones la excavación, dada la naturaleza dura del terreno, se podrá hacer prácticamente vertical. En cualquier caso, se hará tal y como se detalle en su proyecto específico constructivo.

9.3.2 Descripción de las obras

9.3.2.1 Acceso al parque

El acceso al parque eólico se producirá desde la carretera Autonómica A-338, titularidad de la Junta de Andalucía. En la coordenada aproximada UTM 30 ETRS89 434516, 4105275 se toma un desvío hacia la carretera denominada "camino de Escúzar a La Malahá", en dirección suroeste. Hasta este punto el firme del acceso está asfaltado y su geometría es suficiente para el paso de los vehículos necesarios para la obra. En la coordenada aproximada UTM 30 ETRS89 433516, 4103815 se vuelve a producir un desvío, en dirección sur, tomando un camino rural existente hasta su llegada propiamente al emplazamiento.

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 la zona ubicada entre los aerogeneradores 3 y 4.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 14/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

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.

Los viales se diseñan con una plataforma de rodadura de una anchura mínima útil de 5.5 metros en el vial de llegada al parque, y de 6.5 metros en los viales entre aerogeneradores. 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. Los tramos en el vial de acceso que requieren hormigonado superficial quedan ubicados 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 60 metros. Se han tenido en cuenta en el diseño, los sobrecargos exigidos por los transportes especiales en las curvas con radio inferior a los 60 metros mencionados, para cumplir con el gálibo horizontal necesario en las zonas en desmonte.

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 realizarán obras de drenaje transversal menores 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. Dichas obras de drenaje transversal se ubican en los puntos determinados en el "Estudio Hidrológico e Hidráulico del Arroyo Fuente de La Taza para El Parque Eólico Barranco del Agua II", realizado por Leonardo S. Nanía para este proyecto.

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.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 15/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9.3.2.3 Zonas de giro

Para la salida del parque eólico de los vehículos especiales, se han diseñado zonas de giro/cambio de dirección.

Se proyectan con dimensiones necesarias para que los vehículos puedan hacer el cambio de dirección en vacío, sin carga, ya que el diseño de viales se ha realizado de forma que los vehículos cargados puedan llegar directamente y sin cambiar de dirección a cada posición de montaje.

Se diseñan a cota (sin pendiente longitudinal, por facilidad en la maniobra) en cada zona de giro, dos tramos rectos con longitud mayor a cuarenta metros, unidos entre sí y con el vial interior entre plataformas de montaje con curvas de radio igual a mayor a treinta metros, tal y como ha recomendado el fabricante de los aerogeneradores.

Se dispone una zona de giro entre los aerogeneradores 2 y 3, y otra entre los aerogeneradores 5 y 6.

El detalle puede obtenerse en los planos del proyecto.


9.3.2.4 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 de este parque eólico, se han seguido las recomendaciones específicamente recibidas del fabricante para realizar u montaje "just in time". Se diseñan plataformas 40 x 50 m², y se dotan de dos zonas de acopio. Una de 27 x 28 m² en la zona de la cimentación, para acopiar buje, utensilios... y una segunda zona para acopiar una pala, situada paralela al vial y plataforma, de dimensiones 7 x 86 m². Adicionalmente, se diseña para conseguir la adecuada logística del montaje "just in time", una plataforma auxiliar para acopiar dos juegos completos de palas, con dimensiones 35 x 90 m². Se situará entre los aerogeneradores 2 y 3.

Se han seguido en todo momento las indicaciones del fabricante. La ubicación y orientación de las plataformas se han realizado atendiendo a minimizar el movimiento de tierras y de forma que exista una prolongación aproximadamente a igual cota de unos 110 metros de longitud y dispuesta paralela al vial de acceso, con acondicionamientos del terreno de dos áreas separadas unos cuarenta metros de dicha prolongación y libre de áreas laterales, que serán necesarios para que se sitúen grúas auxiliares para realizar el

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 16/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

montaje de la pluma de la grúa principal. El detalle de cada posición puede observarse en los planos.

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.

9.3.2.5 Cimentaciones

Las características de las cimentaciones, se pueden encontrar en el plano de la cimentación que se adjunta en el anexo de planos. Se seguirá en todo caso lo que dicte el proyecto constructivo específico de la cimentación y las instrucciones de la dirección facultativa.

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.

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)
- Densidad mínima: $\gamma = 1.800 \text{ Kg/m}^3$
- Límite líquido: $LL < 40$

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 17/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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).

9.3.2.6 Zanjias para la interconexión de los aerogeneradores


Todos los aerogeneradores irán unidos mediante una red de zanjias 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 zanjias para las conducciones.

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 18/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SSL6E8GS889	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

Replanteo de viales en planta						
Acceso exterior						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0,0	434516,1	4105275,0	240,6	0,0	15,0
Cur	15,0	434507,2	4105263,0	240,6	-1151,9	78,7
Rec	93,6	434462,5	4105198,2	236,2	0,0	13,5
Cur	107,1	434455,3	4105186,9	236,2	-3409,5	75,2
Rec	182,3	434415,5	4105123,1	234,8	0,0	22,1
Cur	204,5	434403,9	4105104,2	234,8	-193,0	42,8
Rec	247,3	434385,9	4105065,4	220,7	0,0	12,1
Cur	259,4	434382,0	4105054,0	220,7	-200,0	7,2
Rec	266,6	434379,8	4105047,1	218,4	0,0	46,4
Cur	313,0	434366,6	4105002,6	218,4	164,0	64,2
Rec	377,2	434336,9	4104946,2	243,3	0,0	12,9
Cur	390,1	434328,8	4104936,1	243,3	1137,2	33,4
Rec	423,5	434307,4	4104910,5	245,2	0,0	36,7
Cur	460,2	434283,5	4104882,6	245,2	-896,0	43,6
Rec	503,8	434255,9	4104848,8	242,1	0,0	19,6
Cur	523,5	434243,9	4104833,3	242,1	-200,0	4,9
Rec	528,4	434240,9	4104829,4	240,5	0,0	69,3
Cur	597,7	434199,7	4104773,6	240,5	-300,0	5,0
Rec	602,8	434196,8	4104769,5	239,4	0,0	7,5
Cur	610,2	434192,4	4104763,5	239,4	1000,0	24,7
Rec	635,0	434177,8	4104743,5	241,0	0,0	110,7
Cur	745,6	434111,4	4104655,0	241,0	-140,8	38,6
Rec	784,2	434092,7	4104621,4	223,5	0,0	37,2
Cur	821,4	434079,3	4104586,7	223,5	-7990,1	198,9
Cur	1020,3	434009,8	4104400,3	221,9	500,0	13,2
Rec	1033,6	434005,1	4104387,9	223,6	0,0	116,3
Cur	1149,9	433962,9	4104279,5	223,6	168,2	61,3
Rec	1211,2	433930,9	4104227,6	246,8	0,0	11,3

Cur	1222,5	433923,3	4104219,2	246,8	-8000,0	148,9
Rec	1371,5	433824,4	4104107,9	245,6	0,0	104,9
Cur	1476,4	433755,5	4104028,8	245,6	-9283,4	47,2
Rec	1523,5	433724,5	4103993,2	245,3	0,0	139,8
Cur	1663,3	433633,3	4103887,4	245,3	152,5	60,1
Rec	1723,4	433586,1	4103850,7	270,4	0,0	78,5
Cur	1802,0	433515,9	4103815,5	270,4	-60,0	66,2
Rec	1868,2	433482,8	4103762,0	200,2	0,0	64,5
Replanteo de viales en planta						
Acceso exterior						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	1932,7	433482,6	4103697,5	200,2	200,0	6,0
Rec	1938,7	433482,5	4103691,5	202,1	0,0	32,9
Cur	1971,6	433481,4	4103658,6	202,1	-200,0	9,1
Rec	1980,7	433481,3	4103649,5	199,2	0,0	254,6
Cur	2235,3	433484,6	4103394,9	199,2	120,0	1,6
Rec	2236,9	433484,6	4103393,4	200,0	0,0	283,0
Cur	2519,9	433484,5	4103110,4	200,0	-120,0	0,2
Rec	2520,1	433484,5	4103110,2	199,9	0,0	162,9
Cur	2683,0	433484,8	4102947,2	199,9	60,0	0,2
Rec	2683,2	433484,8	4102947,1	200,1	0,0	1021,5
Cur	3704,6	433483,3	4101925,6	200,1	200,0	62,8
Cur	3767,4	433473,5	4101863,8	220,1	-150,0	47,3
Rec	3814,8	433466,1	4101817,3	200,0	0,0	67,5
Cur	3882,3	433466,1	4101749,8	200,0	-51,3	31,5
Rec	3913,8	433475,4	4101720,2	160,9	0,0	9,2
Cur	3923,0	433480,7	4101712,7	160,9	98,0	39,0
Rec	3961,9	433496,3	4101677,3	186,2	0,0	60,2
Cur	4022,1	433509,3	4101618,5	186,2	-120,0	8,1
Rec	4030,2	433511,3	4101610,7	181,9	0,0	46,9
Rec	4077,1	433524,4	4101565,7	181,9	0,0	2,4
Cur	4079,4	433525,1	4101563,5	181,9	60,0	62,6
Rec	4142,0	433511,0	4101505,3	248,3	0,0	15,4
Cur	4157,4	433500,5	4101494,2	248,3	-60,0	16,5
Rec	4173,8	433490,9	4101480,8	230,9	0,0	37,7
Cur	4211,5	433473,3	4101447,5	230,9	-120,0	0,7
Rec	4212,2	433473,0	4101446,9	230,5	0,0	46,9
Cur	4259,1	433451,4	4101405,3	230,5	120,0	3,4
Rec	4262,5	433449,8	4101402,3	232,3	0,0	79,2
Cur	4341,7	433411,3	4101333,1	232,3	80,0	2,4
Rec	4344,1	433410,1	4101331,0	234,2	0,0	104,8
Cur	4448,9	433356,4	4101241,0	234,2	-120,0	11,5
Cur	4460,4	433351,0	4101230,8	228,1	400,0	47,7

Rec	4508,2	433328,0	4101189,0	235,7	0,0	70,9
Cur	4579,1	433290,3	4101128,9	235,7	60,0	51,5
Cur	4630,6	433248,6	4101101,6	290,3	282,7	111,6
Cur	4742,2	433137,8	4101106,6	315,5	-250,0	51,8
Cur	4793,9	433086,6	4101113,8	302,3	120,0	7,3
Rec	4801,2	433079,4	4101114,3	306,1	0,0	75,7
Cur	4876,9	433004,0	4101121,6	306,1	120,0	0,9
Rec	4877,8	433003,1	4101121,6	306,6	0,0	31,5
Replanteo de viales en planta						
Acceso exterior						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	4909,3	432971,8	4101124,9	306,6	1167,7	82,5
Cur	4991,8	432890,1	4101136,4	311,1	504,0	66,9
Cur	5058,7	432825,2	4101152,3	319,6	224,3	45,0
Cur	5103,7	432783,9	4101170,1	332,3	-274,0	113,4
Cur	5217,2	432676,4	4101203,5	306,0	120,0	11,6
Rec	5228,8	432664,9	4101205,2	312,2	0,0	91,2
Cur	5320,0	432575,3	4101222,5	312,2	-120,0	5,9
Rec	5325,9	432569,5	4101223,4	309,0	0,0	48,1
Cur	5374,0	432521,9	4101230,2	309,0	200,0	20,2
Rec	5394,2	432502,0	4101234,1	315,5	0,0	144,8
Cur	5539,0	432361,5	4101268,9	315,4	-62,5	156,0
Rec	5695,0	432298,0	4101168,8	156,5	0,0	411,2
Cur	6106,2	432557,5	4100849,8	156,5	-120,0	2,0
Rec	6108,2	432558,8	4100848,3	155,5	0,0	95,3
Cur	6203,4	432620,2	4100775,4	155,5	240,0	3,8
Rec	6207,2	432622,6	4100772,5	156,5	0,0	106,8
Cur	6314,0	432690,0	4100689,7	156,5	107,1	63,9
Rec	6377,9	432713,7	4100631,3	194,4	0,0	189,9
Cur	6567,8	432730,3	4100442,2	194,4	-79,9	44,2
Rec	6612,1	432745,8	4100401,4	159,2	0,0	21,1
Cur	6633,2	432758,5	4100384,4	159,2	37,6	16,7
Rec	6649,9	432765,2	4100369,3	187,4	0,0	31,7
	6681,6	432771,4	4100338,2	187,4		

Replanteo de viales en planta						
Vial Acceso-3-1						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0,0	432771,4	4100338,2	187,4	0,0	176,5
Cur	176,5	432806,1	4100165,2	187,4	60,0	72,3
Cur	248,8	432779,3	4100102,7	264,1	-150,0	45,2
Cur	294,0	432745,3	4100073,2	244,9	-40,3	70,4
Cur	364,4	432755,6	4100012,3	133,7	-180,0	28,8
Cur	393,1	432781,5	4099999,8	123,5	32,0	74,8
Rec	467,9	432783,5	4099941,0	272,2	0,0	83,3
Cur	551,3	432708,0	4099905,7	272,2	-200,0	16,9
Rec	568,2	432692,9	4099897,9	266,8	0,0	59,4
Cur	627,6	432641,4	4099868,4	266,8	52,4	46,6
Rec	674,2	432596,5	4099865,0	323,5	0,0	45,3
Cur	719,5	432554,2	4099881,3	323,5	-25,3	40,8
Cur	760,3	432521,2	4099865,9	220,8	-25,3	40,8
Cur	801,0	432538,0	4099833,5	118,1	70,0	34,3
Cur	835,3	432567,3	4099816,4	149,3	-200,0	29,9
Rec	865,2	432590,2	4099797,1	139,8	0,0	58,2
Cur	923,4	432637,4	4099763,1	139,8	-80,0	41,4
Rec	964,8	432675,6	4099748,5	106,8	0,0	5,2
Cur	970,0	432680,7	4099747,9	106,8	238,8	48,4
Rec	1018,4	432728,0	4099737,9	119,7	0,0	117,0
Cur	1135,5	432839,5	4099702,2	119,7	-300,0	80,3
Rec	1215,8	432918,3	4099688,1	102,7	0,0	478,2
Cur	1694,0	433396,1	4099667,9	102,7	100,0	26,4
Rec	1720,3	433422,0	4099663,3	119,5	0,0	109,5
Cur	1829,9	433526,4	4099630,3	119,5	200,0	43,5
Rec	1873,4	433566,2	4099612,8	133,3	0,0	45,5
Cur	1918,8	433605,5	4099590,1	133,3	57,9	124,9
Cur	2043,8	433602,3	4099488,1	270,7	-200,0	37,0
Rec	2080,8	433570,8	4099468,7	258,9	0,0	34,9
Cur	2115,7	433542,9	4099447,7	258,9	-219,2	23,6
Rec	2139,3	433524,9	4099432,5	252,1	0,0	41,0
Cur	2180,3	433494,9	4099404,5	252,1	-64,9	117,3
Rec	2297,6	433503,7	4099302,9	137,0	0,0	96,9
Cur	2394,4	433584,6	4099249,7	137,0	-250,0	39,1
Cur	2433,6	433618,9	4099230,9	127,0	60,0	136,8
Rec	2570,4	433619,5	4099121,9	272,2	0,0	38,7
Cur	2609,1	433584,5	4099105,5	272,2	120,0	54,9
Rec	2664,0	433531,2	4099094,3	301,4	0,0	46,5

Replanteo de viales en planta						
Vial Acceso-3-1						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Cur	2710,5	433484,7	4099095,3	301,4	-100,0	33,6
Rec	2744,1	433451,7	4099090,4	280,0	0,0	98,4
Cur	2842,4	433358,1	4099060,0	280,0	120,0	52,8
Rec	2895,2	433306,0	4099055,1	308,0	0,0	54,3
Cur	2949,5	433252,2	4099061,8	308,0	-100,0	9,3
Rec	2958,8	433242,9	4099062,6	302,0	0,0	66,7
Cur	3025,6	433176,2	4099064,7	302,0	-342,4	96,5
Rec	3122,1	433080,5	4099054,3	284,1	0,0	41,3
Cur	3163,5	433040,4	4099044,0	284,1	200,0	49,1
Rec	3212,6	432991,9	4099037,8	299,7	0,0	25,0
Cur	3237,6	432966,9	4099037,7	299,7	-200,0	14,6
Rec	3252,2	432952,3	4099037,1	295,1	0,0	89,7
Cur	3341,9	432862,8	4099030,2	295,1	480,2	101,3
Rec	3443,2	432761,7	4099033,0	308,5	0,0	103,6
Cur	3546,8	432659,1	4099046,8	308,5	-120,0	18,1
Rec	3564,9	432641,0	4099047,8	298,9	0,0	89,6
	3654,5	432551,4	4099046,2	298,9		

Replanteo de viales en planta						
Vial Acceso-4-6						
Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Longitud
Rec	0,0	433620,0	4099230,4	126,1	0,0	172,4
Cur	172,4	433778,1	4099161,7	126,1	-120,0	29,8
Rec	202,2	433806,6	4099153,3	110,3	0,0	57,5
Cur	259,7	433863,3	4099144,1	110,3	-183,6	102,7
Rec	362,4	433964,0	4099156,0	74,7	0,0	31,8
Cur	394,1	433993,3	4099168,3	74,7	200,0	157,2
Cur	551,4	434146,5	4099169,0	124,7	-300,0	75,3
Rec	626,6	434219,0	4099149,4	108,8	0,0	44,8
Cur	671,5	434263,4	4099143,3	108,8	-200,0	34,6
Rec	706,0	434297,9	4099141,5	97,8	0,0	242,2
Cur	948,2	434539,9	4099150,0	97,8	250,0	46,2
Rec	994,4	434586,0	4099147,4	109,5	0,0	18,6
	1013,1	434604,4	4099144,6	109,5		

9.3.4.2 Trazado en alzado

Replanteo de viales en alzado					
Acceso exterior					
P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,0	744,49	0	0,00	0,00	1,7%
34,7	745,08	750	7,90	0,04	3,8%
70,3	746,43	750	8,72	0,05	1,5%
106,8	746,97	750	2,11	0,00	2,0%
133,0	747,51	386	1,19	0,00	1,4%
168,1	748,01	750	2,14	0,00	2,0%
272,3	750,09	750	3,19	0,01	1,1%
331,7	750,77	750	8,69	0,05	3,5%
398,3	753,08	750	1,93	0,00	3,0%
602,6	759,11	750	2,21	0,00	2,4%
789,2	763,52	750	1,32	0,00	2,0%
871,5	765,17	750	3,63	0,01	1,0%
983,3	766,34	750	0,27	0,00	1,1%
1170,4	768,43	750	3,41	0,01	2,0%
1350,6	772,07	750	1,25	0,00	2,4%
1510,6	775,85	750	1,32	0,00	2,0%
1669,7	779,04	750	1,21	0,00	1,7%
1863,7	782,30	750	16,23	0,18	6,0%
2078,7	795,22	750	8,83	0,05	8,4%
2190,2	804,55	750	15,81	0,17	4,1%
2255,2	807,25	750	13,85	0,13	7,8%
2349,9	814,66	750	10,35	0,07	5,1%
2429,0	818,69	750	18,12	0,22	9,9%
2563,1	831,97	750	27,69	0,51	2,5%
2638,5	833,88	750	6,42	0,03	0,8%
2696,2	834,35	750	39,12	1,02	11,2%
2770,6	842,72	750	16,74	0,19	6,8%
2823,9	846,34	750	1,41	0,00	7,2%
2997,8	858,79	750	3,06	0,01	6,3%
3099,2	865,22	750	29,97	0,60	-1,6%
3201,8	863,53	750	6,91	0,03	0,2%
3270,1	863,66	750	12,83	0,11	-3,2%
3332,2	861,66	750	42,71	1,22	8,2%
3390,7	866,43	750	2,80	0,01	8,9%
3447,6	871,50	750	0,51	0,00	9,0%
3592,7	884,62	750	12,57	0,11	5,7%
3663,7	888,66	750	4,47	0,01	4,5%
3761,4	893,06	750	8,31	0,05	6,7%
3831,5	897,76	750	23,63	0,37	0,4%
3910,8	898,09	750	31,26	0,65	8,7%
4053,5	910,58	750	12,54	0,11	5,4%
4152,3	915,92	750	22,62	0,34	11,4%



Replanteo de viales en alzado					
Acceso exterior					
P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
4267,1	929,04	750	53,36	1,90	-2,8%
4364,6	926,31	750	18,70	0,23	2,2%
4424,8	927,63	750	5,69	0,02	3,7%
4580,0	933,40	750	31,08	0,64	12,0%
4721,8	950,41	650	17,77	0,42	2,5%
4787,8	952,07	650	26,26	0,92	-11,5%
4897,2	939,51	750	32,88	0,72	-2,7%
4992,8	936,91	750	33,28	1,11	10,6%
5121,3	950,53	600	2,41	0,01	9,0%
5169,6	954,88	650	4,10	0,02	11,3%
5238,9	962,73	650	37,34	1,86	-8,6%
5333,7	954,59	750	5,66	0,02	-7,1%
5381,6	951,20	750	17,68	0,21	-11,8%
5431,2	945,36	750	8,41	0,05	-14,0%
5637,7	916,39	650	43,91	2,29	6,8%
5769,9	925,40	750	19,87	0,26	12,1%
5833,6	933,11	650	29,51	0,67	3,0%
5891,9	934,87	750	25,11	0,42	9,7%
5994,5	944,85	750	3,13	0,01	10,6%
6084,0	954,29	750	46,25	1,43	-1,8%
6145,7	953,20	750	13,05	0,11	1,7%
6179,6	953,77	750	14,22	0,14	-2,1%
6230,3	952,71	750	19,74	0,26	3,2%
6270,4	953,98	650	18,54	0,37	-4,7%
6328,6	951,25	750	33,12	0,73	4,1%
6412,1	954,70	750	12,21	0,10	0,9%
6503,5	955,50	750	23,33	0,36	7,1%
6595,6	962,04	750	35,17	0,83	-2,3%
6660,4	960,57	750	12,12	0,10	1,0%
6681,6	960,77	0	0,00	0,00	

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 25/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Replanteo de viales en alzado					
Vial Acceso-3-1					
P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,0	960,81	0	0,00	0,00	2,9%
79,2	963,08	750	9,86	0,07	5,5%
161,3	967,60	750	24,38	0,40	12,0%
576,4	1017,40	750	16,60	0,18	7,6%
593,8	1018,73	751	6,37	0,03	9,3%
736,9	1031,98	750	10,24	0,07	12,0%
1085,4	1073,81	750	31,51	0,66	3,6%
1161,3	1076,54	749	20,30	0,28	-1,8%
1186,5	1076,08	750	7,91	0,04	0,3%
1243,0	1076,24	750	5,89	0,02	1,9%
1294,0	1077,19	750	3,06	0,01	1,0%
1347,0	1077,74	750	19,06	0,24	-4,0%
1428,0	1074,47	750	2,24	0,00	-4,6%
1530,0	1069,74	750	6,59	0,03	-2,9%
1640,0	1066,58	750	0,71	0,00	-3,1%
1696,5	1064,84	750	15,38	0,16	1,0%
1860,3	1066,53	750	22,38	0,33	7,0%
2030,8	1078,47	750	52,50	1,84	-7,0%
2235,3	1064,15	750	52,50	1,84	7,0%
2330,1	1070,79	750	17,54	0,21	11,7%
2544,0	1095,77	750	9,93	0,07	9,0%
2662,5	1106,47	750	5,27	0,02	7,6%
2754,7	1113,50	750	28,59	0,55	0,0%
2821,8	1113,50	750	29,83	0,59	8,0%
2873,9	1117,65	750	27,52	0,51	0,6%
2963,0	1118,20	750	2,32	0,00	0,0%
3028,8	1118,20	750	45,00	1,35	12,0%
3100,5	1126,80	750	11,34	0,09	9,0%
3242,0	1139,50	750	33,58	0,75	0,0%
3345,3	1139,52	750	17,48	0,20	4,7%
3395,9	1141,89	750	15,16	0,15	0,6%
3464,5	1142,33	750	11,40	0,09	-2,4%
3551,0	1140,26	750	18,05	0,22	2,4%
3602,5	1141,50	750	9,06	0,06	0,0%
3654,5	1141,50	0	0,00	0,00	

Replanteo de viales en alzado					
Vial Acceso-4-6					
P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0,0	1083,01	0	0,00	0,00	7,1%
90,8	1089,42	500	49,64	2,46	-12,8%
180,0	1078,00	618	39,57	1,27	0,0%
253,5	1078,01	750	34,03	0,77	-9,1%
338,7	1070,29	750	11,01	0,08	-12,0%
447,1	1057,28	350	43,00	2,64	12,6%
599,7	1076,46	550	34,32	1,07	0,1%
660,3	1076,52	350	11,85	0,20	-6,7%
709,2	1073,25	375	28,29	1,07	8,4%
804,5	1081,26	750	0,65	0,00	8,6%
970,5	1095,50	750	32,18	0,69	0,0%
1013,1	1095,50	0	0,00	0,00	

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 27/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9.3.4.3 Cubicaciones

Acceso exterior					Acceso exterior				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
0	0,06	0,13	2,09	0,80	520	0,00	0,26	0,30	1,46
10	0,36	0,03	2,92	1,26	530	0,06	0,04	0,80	0,18
20	0,22	0,22	2,56	1,70	540	0,10	0,00	2,16	0,18
30	0,29	0,12	1,90	1,68	550	0,33	0,04	5,71	0,18
40	0,09	0,21	0,48	3,69	560	0,81	0,00	10,93	0,00
50	0,00	0,52	3,25	2,61	570	1,37	0,00	10,52	0,00
60	0,65	0,00	3,28	0,67	580	0,73	0,00	7,29	0,00
70	0,01	0,13	2,80	0,67	590	0,73	0,00	4,09	1,98
80	0,55	0,00	3,22	0,32	600	0,09	0,40	1,02	5,46
90	0,10	0,06	1,02	1,62	610	0,12	0,70	1,97	3,90
100	0,11	0,26	1,01	2,41	620	0,28	0,08	3,88	0,56
110	0,09	0,22	1,84	1,11	630	0,50	0,03	4,18	1,66
120	0,28	0,00	2,86	0,81	640	0,34	0,30	2,59	4,52
130	0,30	0,16	1,49	1,24	650	0,18	0,60	1,95	6,42
140	0,00	0,09	2,29	0,43	660	0,21	0,68	3,62	5,96
150	0,46	0,00	2,52	0,00	670	0,51	0,51	11,76	2,54
160	0,05	0,00	1,08	0,00	680	1,84	0,00	17,77	0,00
170	0,17	0,00	2,20	0,39	690	1,72	0,00	15,12	0,00
180	0,27	0,08	2,80	0,65	700	1,31	0,00	12,06	0,00
190	0,29	0,05	2,62	0,84	710	1,11	0,00	9,43	0,20
200	0,23	0,12	1,70	1,84	720	0,78	0,04	10,70	0,20
210	0,11	0,25	0,91	1,70	730	1,36	0,00	12,98	0,00
220	0,08	0,09	0,56	1,10	740	1,24	0,00	10,32	0,00
230	0,04	0,13	0,76	1,92	750	0,83	0,00	7,01	0,03
240	0,12	0,25	1,03	1,96	760	0,57	0,01	4,15	1,13
250	0,09	0,14	0,90	1,08	770	0,26	0,22	1,73	2,39
260	0,09	0,08	2,19	0,58	780	0,09	0,26	1,18	1,38
270	0,35	0,04	4,26	0,24	790	0,15	0,02	0,73	2,19
280	0,50	0,01	5,08	0,12	800	0,00	0,42	0,36	2,50
290	0,51	0,02	4,05	0,72	810	0,07	0,08	0,68	1,13
300	0,30	0,13	4,35	1,16	820	0,06	0,15	2,31	0,93
310	0,57	0,10	4,61	1,98	830	0,40	0,04	3,39	0,27
320	0,35	0,29	3,09	2,57	840	0,28	0,01	3,61	0,06
330	0,27	0,22	2,54	2,76	850	0,44	0,00	2,67	0,54
340	0,24	0,33	3,11	4,22	860	0,09	0,11	0,69	1,30
350	0,38	0,52	4,33	4,66	870	0,05	0,15	0,74	1,11
360	0,49	0,42	11,60	2,08	880	0,10	0,07	1,06	0,94
370	1,83	0,00	16,45	0,00	890	0,11	0,12	1,70	0,74
380	1,46	0,00	12,10	0,00	900	0,23	0,03	5,04	0,15
390	0,97	0,00	5,71	2,44	910	0,78	0,00	9,56	0,00
400	0,18	0,49	1,61	5,29	920	1,13	0,00	11,23	0,00
410	0,15	0,57	0,72	7,43	930	1,12	0,00	8,69	0,00
420	0,00	0,92	0,00	8,50	940	0,62	0,00	6,71	0,00
430	0,00	0,78	0,00	8,63	950	0,72	0,00	7,09	0,00
440	0,00	0,94	0,00	8,43	960	0,70	0,00	6,67	0,00
450	0,00	0,74	0,00	8,72	970	0,64	0,00	6,51	0,00
460	0,00	1,00	0,14	5,22	980	0,67	0,00	6,70	0,00
470	0,03	0,05	0,35	1,61	990	0,67	0,00	5,75	0,00
480	0,04	0,28	0,44	3,38	1000	0,48	0,00	4,09	0,00
490	0,05	0,40	0,38	3,30	1010	0,34	0,00	2,69	0,00
500	0,03	0,26	0,14	3,67	1020	0,20	0,00	1,61	0,12
510	0,00	0,47	0,00	3,64	1030	0,13	0,03	0,70	0,99

Acceso exterior					Acceso exterior				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
1040	0,01	0,17	0,08	1,94	1560	0,46	0,00	4,58	0,00
1050	0,00	0,22	0,10	2,25	1570	0,46	0,00	3,90	0,00
1060	0,02	0,23	0,08	3,01	1580	0,32	0,00	2,23	0,00
1070	0,00	0,37	0,03	3,18	1590	0,12	0,00	0,69	0,46
1080	0,01	0,27	0,17	2,29	1600	0,01	0,09	0,07	2,07
1090	0,03	0,19	0,15	2,30	1610	0,00	0,32	0,00	4,02
1100	0,00	0,27	0,07	2,32	1620	0,00	0,48	0,00	6,28
1110	0,01	0,19	0,11	2,20	1630	0,00	0,77	0,00	8,74
1120	0,01	0,25	0,06	2,78	1640	0,00	0,98	0,00	10,10
1130	0,00	0,31	0,16	2,03	1650	0,00	1,04	0,00	8,70
1140	0,03	0,10	0,37	0,99	1660	0,00	0,70	0,00	6,80
1150	0,05	0,10	1,61	0,51	1670	0,00	0,66	0,00	5,23
1160	0,28	0,00	2,65	0,00	1680	0,00	0,38	0,00	2,86
1170	0,25	0,00	2,42	0,84	1690	0,00	0,19	0,76	1,38
1180	0,23	0,17	1,92	3,02	1700	0,15	0,09	1,74	0,85
1190	0,15	0,44	1,04	6,13	1710	0,20	0,08	1,74	0,52
1200	0,06	0,79	0,48	7,33	1720	0,15	0,02	1,41	0,11
1210	0,04	0,68	0,20	8,43	1730	0,13	0,00	2,52	0,01
1220	0,00	1,01	0,00	12,55	1740	0,37	0,00	6,05	0,00
1230	0,00	1,50	0,00	15,60	1750	0,84	0,00	8,10	0,00
1240	0,00	1,62	0,00	15,49	1760	0,78	0,00	6,35	0,00
1250	0,00	1,48	0,00	13,61	1770	0,49	0,00	5,43	0,00
1260	0,00	1,24	0,00	9,84	1780	0,60	0,00	6,93	0,00
1270	0,00	0,73	0,45	5,42	1790	0,79	0,00	9,35	0,00
1280	0,09	0,36	1,20	3,51	1800	1,08	0,00	11,51	0,00
1290	0,15	0,34	1,35	4,04	1810	1,22	0,00	13,45	0,00
1300	0,12	0,46	1,27	3,50	1820	1,47	0,00	13,89	0,00
1310	0,13	0,24	0,80	2,93	1830	1,31	0,00	12,27	0,00
1320	0,03	0,35	0,36	2,91	1840	1,15	0,00	11,51	0,00
1330	0,05	0,23	0,69	1,75	1850	1,16	0,00	7,02	0,00
1340	0,09	0,12	0,65	1,50	1860	0,25	0,00	1,23	2,06
1350	0,04	0,18	0,61	2,08	1870	0,00	0,41	0,00	4,69
1360	0,09	0,23	0,61	1,73	1880	0,00	0,53	0,00	6,05
1370	0,04	0,11	0,19	2,72	1890	0,00	0,68	0,00	8,26
1380	0,00	0,43	0,00	6,17	1900	0,00	0,97	0,00	5,95
1390	0,00	0,80	0,00	8,66	1910	0,00	0,22	0,67	1,51
1400	0,00	0,93	0,00	7,89	1920	0,13	0,08	1,23	1,37
1410	0,00	0,65	0,00	7,45	1930	0,11	0,20	2,22	1,27
1420	0,00	0,84	0,00	8,31	1940	0,33	0,06	1,70	1,89
1430	0,00	0,82	0,00	5,02	1950	0,01	0,32	0,05	8,42
1440	0,00	0,18	0,00	2,77	1960	0,00	1,37	0,00	19,65
1450	0,00	0,37	0,00	3,33	1970	0,00	2,56	0,00	28,81
1460	0,00	0,30	0,40	2,05	1980	0,00	3,20	0,00	34,38
1470	0,08	0,12	1,26	1,09	1990	0,00	3,68	0,00	34,20
1480	0,17	0,10	1,77	0,51	2000	0,00	3,16	0,00	24,80
1490	0,18	0,00	2,44	0,00	2010	0,00	1,80	1,24	9,26
1500	0,31	0,00	2,27	0,06	2020	0,25	0,05	11,31	0,27
1510	0,15	0,01	1,91	0,06	2030	2,01	0,00	23,45	0,00
1520	0,23	0,00	2,73	0,00	2040	2,68	0,00	22,00	0,00
1530	0,31	0,00	3,38	0,00	2050	1,72	0,00	12,75	0,00
1540	0,36	0,00	4,01	0,00	2060	0,83	0,00	8,50	0,00
1550	0,44	0,00	4,48	0,00	2070	0,87	0,00	8,08	0,00

Acceso exterior					Acceso exterior				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
2080	0,74	0,00	6,74	0,00	2600	0,00	1,24	0,10	10,99
2090	0,61	0,00	4,23	0,00	2610	0,02	0,96	2,56	5,89
2100	0,24	0,00	1,99	0,00	2620	0,49	0,22	5,73	1,99
2110	0,16	0,00	1,31	0,22	2630	0,65	0,18	3,61	5,59
2120	0,10	0,04	0,76	0,64	2640	0,07	0,94	0,34	12,15
2130	0,05	0,08	1,04	0,42	2650	0,00	1,49	0,00	13,55
2140	0,16	0,00	4,80	0,00	2660	0,00	1,22	0,05	9,93
2150	0,80	0,00	7,86	0,00	2670	0,01	0,76	0,30	6,92
2160	0,77	0,00	10,59	0,00	2680	0,05	0,62	0,25	12,85
2170	1,35	0,00	16,60	0,00	2690	0,00	1,95	0,00	19,14
2180	1,98	0,00	19,00	0,00	2700	0,00	1,88	0,17	11,07
2190	1,83	0,00	14,85	0,00	2710	0,03	0,33	2,06	2,44
2200	1,15	0,00	8,69	0,00	2720	0,38	0,16	6,06	0,85
2210	0,59	0,00	3,66	1,33	2730	0,83	0,01	10,67	0,07
2220	0,14	0,27	0,70	7,03	2740	1,30	0,00	11,86	0,07
2230	0,00	1,14	0,00	9,23	2750	1,07	0,01	8,11	1,08
2240	0,00	0,71	0,04	6,17	2760	0,55	0,20	4,12	2,52
2250	0,01	0,53	0,04	7,03	2770	0,27	0,30	1,49	3,51
2260	0,00	0,88	0,03	6,03	2780	0,03	0,40	0,15	5,90
2270	0,01	0,33	0,03	5,11	2790	0,00	0,78	0,03	7,68
2280	0,00	0,69	0,08	4,36	2800	0,00	0,76	0,01	7,62
2290	0,02	0,18	0,08	2,96	2810	0,00	0,77	0,00	6,74
2300	0,00	0,41	0,00	6,19	2820	0,00	0,58	0,05	4,70
2310	0,00	0,83	0,00	7,11	2830	0,01	0,36	0,07	1,99
2320	0,00	0,60	0,00	7,09	2840	0,01	0,04	0,02	1,16
2330	0,00	0,82	0,00	7,54	2850	0,00	0,19	0,00	5,28
2340	0,00	0,69	0,00	4,64	2860	0,00	0,86	0,00	8,77
2350	0,00	0,24	1,09	1,36	2870	0,00	0,89	0,00	7,82
2360	0,22	0,03	7,29	0,15	2880	0,00	0,67	0,00	6,94
2370	1,24	0,00	13,46	0,00	2890	0,00	0,72	0,00	8,32
2380	1,45	0,00	11,69	0,27	2900	0,00	0,95	0,00	9,63
2390	0,89	0,06	6,26	1,43	2910	0,00	0,98	7,89	4,89
2400	0,37	0,23	1,83	8,26	2920	1,58	0,00	18,12	0,00
2410	0,00	1,42	0,00	12,86	2930	2,05	0,00	12,39	0,00
2420	0,00	1,15	0,62	7,41	2940	0,43	0,00	3,25	0,00
2430	0,13	0,33	5,18	1,65	2950	0,22	0,00	1,60	0,00
2440	0,91	0,00	6,54	0,00	2960	0,10	0,00	4,24	0,00
2450	0,40	0,00	2,63	0,06	2970	0,75	0,00	8,93	0,00
2460	0,13	0,01	1,26	0,07	2980	1,04	0,00	9,51	0,00
2470	0,12	0,00	3,13	0,01	2990	0,87	0,00	6,76	0,00
2480	0,51	0,00	3,78	0,08	3000	0,49	0,00	3,19	0,00
2490	0,25	0,02	5,39	0,08	3010	0,15	0,00	0,76	0,94
2500	0,83	0,00	12,40	0,00	3020	0,00	0,19	0,01	2,73
2510	1,65	0,00	17,31	0,00	3030	0,00	0,36	0,04	2,78
2520	1,81	0,00	16,57	0,00	3040	0,01	0,20	0,78	1,07
2530	1,51	0,00	13,62	0,00	3050	0,15	0,02	3,51	0,09
2540	1,22	0,00	6,25	0,39	3060	0,55	0,00	7,45	0,00
2550	0,03	0,08	0,16	4,48	3070	0,94	0,00	8,35	0,00
2560	0,00	0,82	0,00	11,62	3080	0,73	0,00	5,73	0,00
2570	0,00	1,51	0,00	15,54	3090	0,41	0,00	6,32	0,00
2580	0,00	1,60	0,00	14,67	3100	0,85	0,00	6,18	0,07
2590	0,00	1,33	0,00	12,86	3110	0,38	0,01	3,35	0,43

Acceso exterior					Acceso exterior				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
3120	0,29	0,07	3,57	0,50	3640	0,25	0,03	1,27	2,13
3130	0,43	0,03	5,28	0,14	3650	0,00	0,40	0,00	4,62
3140	0,63	0,00	5,27	0,26	3660	0,00	0,53	0,00	6,82
3150	0,43	0,05	3,73	1,25	3670	0,00	0,83	0,02	4,87
3160	0,32	0,20	1,90	3,90	3680	0,01	0,14	0,29	0,82
3170	0,06	0,58	0,68	5,87	3690	0,05	0,02	0,81	0,22
3180	0,08	0,59	0,42	7,29	3700	0,11	0,02	0,81	0,50
3190	0,01	0,87	1,25	6,16	3710	0,05	0,08	0,27	3,04
3200	0,24	0,36	2,81	2,39	3720	0,00	0,53	5,90	2,63
3210	0,32	0,11	2,58	1,91	3730	1,18	0,00	5,90	0,77
3220	0,20	0,27	1,85	3,11	3740	0,00	0,15	0,00	1,50
3230	0,17	0,35	1,56	3,75	3750	0,00	0,15	0,11	1,35
3240	0,14	0,40	1,17	3,81	3760	0,02	0,12	0,11	2,72
3250	0,10	0,37	1,16	3,41	3770	0,00	0,42	0,00	4,38
3260	0,14	0,32	1,06	4,04	3780	0,00	0,46	0,00	9,43
3270	0,08	0,49	1,31	3,90	3790	0,00	1,43	0,68	7,52
3280	0,19	0,29	2,73	2,21	3800	0,14	0,07	0,68	1,30
3290	0,36	0,15	3,48	1,79	3810	0,00	0,19	5,05	0,93
3300	0,34	0,21	1,69	5,81	3820	1,01	0,00	12,71	0,00
3310	0,00	0,96	0,00	12,87	3830	1,53	0,00	12,85	0,00
3320	0,00	1,62	0,00	16,45	3840	1,04	0,00	5,21	5,11
3330	0,00	1,67	0,00	14,28	3850	0,00	1,02	0,02	13,03
3340	0,00	1,19	1,77	5,93	3860	0,00	1,58	0,31	11,01
3350	0,35	0,00	6,92	0,00	3870	0,06	0,62	0,59	8,68
3360	1,03	0,00	9,89	0,00	3880	0,06	1,12	0,28	23,26
3370	0,95	0,00	7,83	0,00	3890	0,00	3,54	0,00	44,92
3380	0,62	0,00	4,95	0,00	3900	0,00	5,45	0,00	50,97
3390	0,37	0,00	2,96	0,00	3910	0,00	4,74	0,00	39,02
3400	0,22	0,00	6,85	0,00	3920	0,00	3,06	9,70	15,30
3410	1,15	0,00	12,01	0,00	3930	1,94	0,00	27,73	0,00
3420	1,25	0,00	10,34	0,00	3940	3,61	0,00	30,06	0,00
3430	0,81	0,00	6,16	0,00	3950	2,41	0,00	17,38	0,00
3440	0,42	0,00	3,89	0,00	3960	1,07	0,00	6,39	0,03
3450	0,36	0,00	5,95	0,00	3970	0,21	0,01	1,03	2,01
3460	0,83	0,00	8,09	0,00	3980	0,00	0,40	0,00	5,21
3470	0,79	0,00	6,32	0,00	3990	0,00	0,65	0,00	13,88
3480	0,48	0,00	2,37	2,60	4000	0,00	2,13	0,00	30,22
3490	0,00	0,52	0,00	4,88	4010	0,00	3,91	0,00	35,25
3500	0,00	0,46	0,00	2,97	4020	0,00	3,14	14,67	15,68
3510	0,00	0,14	0,00	2,52	4030	2,93	0,00	42,34	0,00
3520	0,00	0,37	1,97	1,83	4040	5,54	0,00	57,65	0,00
3530	0,40	0,00	4,19	0,00	4050	6,00	0,00	51,61	0,00
3540	0,44	0,00	3,16	0,00	4060	4,33	0,00	39,13	0,00
3550	0,19	0,00	2,86	0,00	4070	3,50	0,00	19,36	1,21
3560	0,39	0,00	2,16	0,00	4080	0,37	0,24	1,86	15,56
3570	0,05	0,00	0,23	0,88	4090	0,00	2,87	0,00	38,21
3580	0,00	0,18	0,00	2,24	4100	0,00	4,77	0,00	53,80
3590	0,00	0,27	0,00	3,77	4110	0,00	5,99	0,00	51,96
3600	0,00	0,48	0,09	3,33	4120	0,00	4,41	0,00	28,73
3610	0,02	0,18	0,32	1,39	4130	0,00	1,34	0,10	10,49
3620	0,05	0,10	4,04	0,48	4140	0,02	0,76	2,54	3,80
3630	0,76	0,00	5,07	0,16	4150	0,49	0,00	8,36	0,01

Acceso exterior					Acceso exterior				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
4160	1,19	0,00	16,45	0,00	4680	10,52	0,00	89,32	0,00
4170	2,11	0,00	13,78	2,26	4690	7,34	0,00	54,53	0,00
4180	0,65	0,45	3,26	17,87	4700	3,56	0,00	18,17	9,37
4190	0,00	3,12	0,00	46,12	4710	0,07	1,87	0,37	16,55
4200	0,00	6,10	0,00	58,27	4720	0,00	1,44	0,67	7,31
4210	0,00	5,55	6,02	36,89	4730	0,14	0,03	7,54	0,13
4220	1,20	1,83	16,12	11,32	4740	1,37	0,00	13,34	0,00
4230	2,02	0,44	23,45	3,18	4750	1,30	0,00	11,87	0,00
4240	2,67	0,20	29,40	0,99	4760	1,08	0,00	5,50	2,11
4250	3,21	0,00	29,44	0,37	4770	0,02	0,42	0,64	4,75
4260	2,68	0,07	35,38	0,37	4780	0,11	0,53	1,51	3,73
4270	4,40	0,00	44,37	0,00	4790	0,20	0,22	6,76	1,08
4280	4,48	0,00	37,79	0,42	4800	1,16	0,00	21,63	0,00
4290	3,08	0,08	21,51	5,59	4810	3,17	0,00	54,49	0,00
4300	1,22	1,04	12,15	13,07	4820	7,73	0,00	73,99	0,00
4310	1,21	1,58	12,71	14,41	4830	7,07	0,00	55,43	0,00
4320	1,34	1,30	11,15	16,06	4840	4,02	0,00	36,22	0,00
4330	0,90	1,91	10,25	15,36	4850	3,23	0,00	36,04	0,00
4340	1,16	1,16	12,86	10,03	4860	3,98	0,00	32,52	1,16
4350	1,42	0,84	13,69	8,62	4870	2,52	0,23	16,68	16,76
4360	1,32	0,88	11,69	9,05	4880	0,82	3,12	7,33	52,99
4370	1,02	0,93	8,48	10,10	4890	0,65	7,48	8,22	71,72
4380	0,68	1,09	6,51	12,89	4900	0,99	6,87	14,14	42,21
4390	0,62	1,49	5,63	15,69	4910	1,84	1,58	27,21	9,05
4400	0,50	1,65	4,99	14,46	4920	3,61	0,24	31,51	2,39
4410	0,49	1,25	5,84	9,56	4930	2,69	0,24	45,45	1,21
4420	0,67	0,67	9,44	3,98	4940	6,40	0,00	51,65	0,28
4430	1,21	0,13	15,74	0,65	4950	3,93	0,06	28,71	18,64
4440	1,93	0,00	22,66	0,00	4960	1,81	3,67	19,17	40,54
4450	2,60	0,00	17,93	0,96	4970	2,03	4,44	22,48	25,12
4460	0,99	0,19	6,07	8,58	4980	2,47	0,59	23,03	10,83
4470	0,23	1,52	1,80	16,17	4990	2,14	1,58	14,21	28,36
4480	0,13	1,71	1,02	18,28	5000	0,71	4,09	4,76	34,28
4490	0,07	1,95	1,18	18,54	5010	0,25	2,76	2,80	26,95
4500	0,16	1,76	1,61	19,98	5020	0,31	2,63	2,40	19,04
4510	0,16	2,23	2,64	21,59	5030	0,17	1,18	19,38	5,90
4520	0,37	2,09	3,85	19,76	5040	3,71	0,00	23,59	0,30
4530	0,40	1,87	4,10	17,90	5050	1,01	0,06	5,04	12,56
4540	0,42	1,71	4,47	18,20	5060	0,00	2,45	0,00	28,33
4550	0,47	1,93	5,02	17,12	5070	0,00	3,22	1,64	18,40
4560	0,53	1,50	3,58	16,87	5080	0,33	0,47	16,06	2,33
4570	0,19	1,88	0,93	21,54	5090	2,88	0,00	15,40	5,45
4580	0,00	2,43	0,00	35,50	5100	0,20	1,09	1,59	11,49
4590	0,00	4,67	0,00	38,72	5110	0,12	1,21	2,11	9,83
4600	0,00	3,08	0,00	23,22	5120	0,30	0,76	13,99	3,79
4610	0,00	1,57	1,14	9,62	5130	2,50	0,00	42,37	0,00
4620	0,23	0,36	5,94	1,78	5140	5,98	0,00	51,69	0,00
4630	0,96	0,00	11,74	0,00	5150	4,36	0,00	22,08	8,67
4640	1,39	0,00	31,61	0,00	5160	0,05	1,73	0,26	32,22
4650	4,94	0,00	67,81	0,00	5170	0,00	4,71	0,00	71,58
4660	8,62	0,00	99,87	0,00	5180	0,00	9,61	0,00	124,75
4670	11,35	0,00	109,34	0,00	5190	0,00	15,35	0,00	190,58

Acceso exterior					Acceso exterior				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
5200	0,00	22,77	0,00	222,45	5720	0,23	2,31	2,66	21,18
5210	0,00	21,72	0,00	163,73	5730	0,30	1,93	5,40	16,25
5220	0,00	11,03	17,85	55,13	5740	0,78	1,32	8,13	12,33
5230	3,57	0,00	54,58	0,00	5750	0,84	1,15	8,41	10,45
5240	7,35	0,00	71,81	0,00	5760	0,84	0,94	8,34	8,84
5250	7,02	0,00	63,45	0,00	5770	0,83	0,83	7,93	7,08
5260	5,68	0,00	58,76	0,00	5780	0,76	0,59	8,08	5,08
5270	6,08	0,00	63,77	0,00	5790	0,86	0,42	5,93	5,86
5280	6,68	0,00	66,27	0,00	5800	0,33	0,75	1,81	7,07
5290	6,58	0,00	54,86	0,00	5810	0,04	0,67	2,17	3,75
5300	4,39	0,00	38,44	0,00	5820	0,40	0,09	17,20	0,42
5310	3,29	0,00	28,37	0,00	5830	3,04	0,00	27,08	8,79
5320	2,38	0,00	17,02	0,03	5840	2,37	1,76	13,39	45,95
5330	1,02	0,01	5,46	7,56	5850	0,31	7,43	1,52	79,07
5340	0,07	1,51	0,33	23,75	5860	0,00	8,38	0,00	83,87
5350	0,00	3,24	0,00	36,91	5870	0,00	8,39	0,00	74,69
5360	0,00	4,14	3,38	32,36	5880	0,00	6,55	0,00	49,17
5370	0,68	2,33	16,77	15,04	5890	0,00	3,29	0,00	24,06
5380	2,68	0,68	31,13	4,25	5900	0,00	1,52	0,00	11,81
5390	3,55	0,18	28,94	1,94	5910	0,00	0,84	0,00	5,69
5400	2,24	0,21	16,18	5,19	5920	0,00	0,30	2,24	1,51
5410	1,00	0,83	13,03	7,60	5930	0,45	0,00	8,55	0,00
5420	1,61	0,69	13,98	10,57	5940	1,26	0,00	12,16	0,00
5430	1,19	1,42	6,66	19,04	5950	1,17	0,00	10,13	0,00
5440	0,15	2,39	0,73	34,21	5960	0,86	0,00	6,30	0,00
5450	0,00	4,45	0,00	51,12	5970	0,40	0,00	2,90	1,08
5460	0,00	5,77	0,94	44,17	5980	0,18	0,22	1,81	2,29
5470	0,19	3,06	8,49	22,49	5990	0,19	0,24	1,65	2,44
5480	1,51	1,44	25,12	7,64	6000	0,14	0,25	0,85	2,82
5490	3,51	0,09	18,40	10,25	6010	0,03	0,32	0,14	5,94
5500	0,17	1,96	0,83	31,85	6020	0,00	0,87	0,03	7,67
5510	0,00	4,41	9,10	27,34	6030	0,01	0,66	8,58	3,53
5520	1,82	1,06	39,28	5,27	6040	1,71	0,04	26,55	0,21
5530	6,04	0,00	77,66	0,00	6050	3,60	0,00	44,71	0,00
5540	9,50	0,00	92,91	0,00	6060	5,34	0,00	53,03	0,00
5550	9,08	0,00	66,08	0,00	6070	5,26	0,00	54,75	0,00
5560	4,13	0,00	22,92	0,66	6080	5,69	0,00	50,73	0,00
5570	0,45	0,13	9,67	0,96	6090	4,46	0,00	35,78	0,00
5580	1,48	0,06	15,59	0,49	6100	2,70	0,00	30,50	0,00
5590	1,64	0,04	8,18	51,61	6110	3,40	0,00	30,79	0,00
5600	0,00	10,29	0,00	119,73	6120	2,75	0,00	13,77	10,47
5610	0,00	13,66	0,00	240,19	6130	0,00	2,10	0,00	19,02
5620	0,00	34,38	0,00	334,77	6140	0,00	1,71	0,00	16,60
5630	0,00	32,58	0,00	246,91	6150	0,00	1,61	1,09	11,08
5640	0,00	16,81	0,00	138,11	6160	0,22	0,61	5,13	3,32
5650	0,00	10,82	0,00	107,38	6170	0,81	0,06	10,11	0,29
5660	0,00	10,66	0,00	95,93	6180	1,21	0,00	11,70	0,00
5670	0,00	8,53	0,00	67,86	6190	1,13	0,00	10,64	0,00
5680	0,00	5,05	0,00	46,67	6200	1,00	0,00	9,57	0,04
5690	0,00	4,29	1,62	31,26	6210	0,91	0,01	7,31	1,01
5700	0,33	1,96	2,01	27,08	6220	0,55	0,20	3,38	5,83
5710	0,08	3,45	1,56	28,79	6230	0,13	0,97	0,63	15,65



Acceso exterior					Acceso exterior				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
6240	0,00	2,16	0,00	22,24	6470	1,30	0,02	13,97	0,11
6250	0,00	2,29	2,45	13,95	6480	1,50	0,00	10,94	0,30
6260	0,49	0,50	9,89	2,49	6490	0,69	0,06	7,54	0,64
6270	1,49	0,00	10,75	0,54	6500	0,82	0,07	9,19	0,35
6280	0,66	0,11	6,42	1,52	6510	1,02	0,00	9,60	0,03
6290	0,62	0,20	6,12	1,77	6520	0,90	0,00	5,93	1,35
6300	0,60	0,16	4,58	1,97	6530	0,29	0,27	1,46	6,33
6310	0,32	0,24	1,76	4,63	6540	0,00	1,00	0,01	16,19
6320	0,04	0,69	0,18	9,87	6550	0,00	2,24	0,78	13,75
6330	0,00	1,29	4,61	6,49	6560	0,16	0,51	1,78	8,61
6340	0,92	0,01	15,82	0,06	6570	0,20	1,21	1,05	18,89
6350	2,24	0,00	24,59	0,00	6580	0,01	2,57	0,06	28,91
6360	2,68	0,00	25,35	0,00	6590	0,00	3,21	3,29	19,16
6370	2,40	0,00	20,93	0,00	6600	0,66	0,62	6,89	5,59
6380	1,79	0,00	15,29	0,58	6610	0,72	0,50	7,97	3,47
6390	1,27	0,12	8,71	3,71	6620	0,88	0,19	7,52	2,13
6400	0,47	0,63	3,29	8,67	6630	0,63	0,23	9,70	1,69
6410	0,19	1,11	6,52	5,78	6640	1,31	0,11	9,91	0,81
6420	1,12	0,05	15,05	0,24	6650	0,67	0,06	5,41	0,59
6430	1,89	0,00	14,37	0,37	6660	0,41	0,06	3,26	0,31
6440	0,98	0,07	7,57	2,27	6670	0,24	0,00	1,36	0,01
6450	0,53	0,38	7,00	2,86	6680	0,03	0,00	0,02	0,00
6460	0,87	0,19	10,81	1,07					
							TOTALES	2701,85	3773,60

Vial Acceso-3-1					Vial Acceso-3-1				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
0	0,09	0,10	1,69	1,29	520	15,71	0,00	153,44	0,00
10	0,25	0,16	2,53	2,54	530	14,97	0,00	139,45	0,00
20	0,25	0,35	1,59	4,80	540	12,92	0,00	112,42	0,00
30	0,06	0,61	1,17	4,83	550	9,57	0,00	75,84	0,00
40	0,17	0,36	2,79	2,92	560	5,60	0,00	43,01	0,75
50	0,39	0,23	6,22	1,19	570	3,00	0,15	24,54	4,97
60	0,86	0,01	11,09	0,06	580	1,91	0,85	15,17	13,65
70	1,36	0,00	15,28	0,00	590	1,13	1,88	5,98	33,75
80	1,69	0,00	15,71	0,00	600	0,07	4,87	0,35	60,89
90	1,45	0,00	10,15	0,37	610	0,00	7,31	0,19	58,35
100	0,58	0,07	5,84	1,42	620	0,04	4,36	5,12	29,63
110	0,59	0,21	4,90	3,00	630	0,99	1,57	15,76	8,65
120	0,39	0,39	4,83	4,03	640	2,16	0,16	26,74	0,91
130	0,57	0,42	4,28	6,21	650	3,18	0,02	37,91	0,11
140	0,28	0,83	2,25	8,89	660	4,40	0,00	52,85	0,00
150	0,17	0,95	0,87	16,80	670	6,17	0,00	58,75	0,00
160	0,01	2,41	0,03	40,38	680	5,58	0,00	45,79	0,00
170	0,00	5,67	0,00	100,01	690	3,58	0,00	34,43	0,00
180	0,00	14,33	0,00	178,97	700	3,30	0,00	37,51	0,00
190	0,00	21,46	0,00	243,08	710	4,20	0,00	34,29	0,00
200	0,00	27,16	0,00	298,62	720	2,66	0,00	14,27	1,10
210	0,00	32,57	0,00	343,57	730	0,19	0,22	1,52	6,53
220	0,00	36,15	0,00	331,81	740	0,11	1,09	13,84	5,43
230	0,00	30,22	0,00	271,76	750	2,66	0,00	152,64	0,00
240	0,00	24,14	0,00	231,76	760	27,87	0,00	523,73	0,00
250	0,00	22,22	0,00	215,03	770	76,88	0,00	1193,83	0,00
260	0,00	20,79	0,00	200,74	780	161,89	0,00	2003,36	0,00
270	0,00	19,36	0,00	190,09	790	238,78	0,00	2076,51	0,00
280	0,00	18,66	0,00	181,21	800	176,52	0,00	1413,74	0,00
290	0,00	17,58	0,00	176,02	810	106,23	0,00	835,84	0,00
300	0,00	17,62	0,00	148,46	820	60,94	0,00	461,15	2,32
310	0,00	12,07	0,00	92,28	830	31,29	0,46	230,29	7,98
320	0,00	6,38	0,00	44,97	840	14,77	1,13	100,67	18,86
330	0,00	2,61	6,03	13,33	850	5,37	2,64	27,02	41,97
340	1,21	0,06	23,54	0,28	860	0,04	5,75	0,19	70,20
350	3,50	0,00	37,01	0,00	870	0,00	8,29	0,00	96,95
360	3,90	0,00	29,84	1,86	880	0,00	11,10	0,00	114,39
370	2,07	0,37	13,94	10,02	890	0,00	11,78	0,00	105,89
380	0,72	1,63	4,20	20,23	900	0,00	9,40	0,00	81,59
390	0,12	2,42	1,49	24,97	910	0,00	6,91	3,89	47,37
400	0,18	2,58	1,85	18,07	920	0,78	2,56	13,63	15,81
410	0,19	1,04	15,51	5,18	930	1,95	0,60	13,28	8,56
420	2,91	0,00	54,50	0,00	940	0,71	1,11	4,62	12,40
430	7,99	0,00	107,41	0,00	950	0,22	1,37	9,18	7,21
440	13,49	0,00	148,85	0,00	960	1,62	0,07	36,14	0,36
450	16,28	0,00	152,79	0,00	970	5,61	0,00	48,79	0,00
460	14,28	0,00	142,62	0,00	980	4,15	0,00	29,60	0,03
470	14,24	0,00	146,63	0,00	990	1,77	0,01	9,54	6,77
480	15,08	0,00	152,36	0,00	1000	0,14	1,35	0,69	15,87
490	15,39	0,00	161,66	0,00	1010	0,00	1,83	0,00	21,12
500	16,94	0,00	165,81	0,00	1020	0,00	2,40	2,45	17,10
510	16,22	0,00	159,65	0,00	1030	0,49	1,02	6,66	12,34

Vial Acceso-3-1					Vial Acceso-3-1				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
1040	0,84	1,44	10,51	15,48	1560	3,90	0,00	40,65	0,00
1050	1,26	1,65	11,70	22,22	1570	4,23	0,00	44,43	0,00
1060	1,08	2,79	6,81	28,87	1580	4,65	0,00	48,78	0,00
1070	0,28	2,98	1,49	28,11	1590	5,11	0,00	54,27	0,00
1080	0,01	2,64	1,85	15,65	1600	5,75	0,00	53,82	0,00
1090	0,36	0,49	5,26	5,83	1610	5,02	0,00	37,55	0,00
1100	0,69	0,68	8,59	7,85	1620	2,50	0,00	18,34	2,59
1110	1,02	0,90	9,18	11,18	1630	1,17	0,52	9,92	7,29
1120	0,81	1,34	9,67	9,40	1640	0,81	0,94	7,10	12,86
1130	1,12	0,54	11,83	6,61	1650	0,61	1,63	6,53	15,80
1140	1,24	0,78	8,19	9,67	1660	0,70	1,53	8,46	13,12
1150	0,39	1,15	4,98	12,07	1670	1,00	1,10	10,55	9,94
1160	0,60	1,26	6,29	11,45	1680	1,11	0,89	9,41	11,21
1170	0,66	1,03	5,43	11,31	1690	0,77	1,35	5,25	16,61
1180	0,43	1,23	7,57	9,20	1700	0,28	1,97	1,76	26,61
1190	1,08	0,61	13,50	4,40	1710	0,07	3,35	1,30	35,15
1200	1,62	0,27	15,74	2,47	1720	0,19	3,68	2,34	33,07
1210	1,53	0,22	14,86	1,16	1730	0,27	2,94	1,90	33,33
1220	1,44	0,01	10,95	1,36	1740	0,11	3,73	0,97	38,42
1230	0,75	0,26	9,50	2,46	1750	0,09	3,95	1,57	37,05
1240	1,15	0,23	13,10	2,20	1760	0,23	3,46	4,60	30,45
1250	1,47	0,21	12,39	5,11	1770	0,69	2,63	7,54	22,74
1260	1,01	0,82	12,41	6,53	1780	0,81	1,91	12,20	14,39
1270	1,47	0,49	16,71	3,89	1790	1,63	0,97	15,97	5,98
1280	1,87	0,29	16,32	6,16	1800	1,57	0,23	20,47	2,27
1290	1,39	0,95	12,10	10,72	1810	2,53	0,22	24,12	1,11
1300	1,03	1,20	10,66	10,97	1820	2,30	0,00	26,15	0,00
1310	1,11	1,00	13,20	9,01	1830	2,93	0,00	24,67	0,86
1320	1,53	0,81	14,74	8,75	1840	2,00	0,17	19,63	3,60
1330	1,41	0,94	11,56	11,22	1850	1,92	0,55	19,91	6,29
1340	0,90	1,30	7,31	13,68	1860	2,06	0,71	23,45	4,70
1350	0,57	1,44	5,00	15,47	1870	2,63	0,23	27,32	1,99
1360	0,43	1,66	5,06	15,37	1880	2,83	0,17	22,24	4,08
1370	0,58	1,42	6,61	13,57	1890	1,62	0,65	9,97	17,43
1380	0,75	1,30	11,98	9,26	1900	0,38	2,84	2,22	37,46
1390	1,65	0,55	20,78	4,05	1910	0,07	4,65	0,33	61,64
1400	2,50	0,26	26,32	2,10	1920	0,00	7,67	0,00	86,72
1410	2,76	0,16	26,43	1,49	1930	0,00	9,67	0,00	83,75
1420	2,53	0,13	16,44	7,08	1940	0,00	7,08	6,83	39,94
1430	0,76	1,28	6,26	16,41	1950	1,37	0,91	40,98	4,54
1440	0,49	2,00	4,28	22,60	1960	6,83	0,00	88,08	0,00
1450	0,37	2,52	3,26	25,43	1970	10,79	0,00	108,72	0,00
1460	0,29	2,57	2,80	27,46	1980	10,96	0,00	125,84	0,00
1470	0,28	2,93	1,96	30,29	1990	14,21	0,00	185,95	0,00
1480	0,12	3,13	0,78	37,18	2000	22,98	0,00	217,19	0,00
1490	0,04	4,30	0,19	47,11	2010	20,46	0,00	161,77	0,00
1500	0,00	5,12	0,26	45,69	2020	11,90	0,00	70,54	0,00
1510	0,05	4,02	1,85	33,11	2030	2,21	0,00	11,04	47,23
1520	0,32	2,60	7,53	18,15	2040	0,00	9,45	0,00	163,03
1530	1,19	1,03	16,48	7,97	2050	0,00	23,16	0,00	218,20
1540	2,11	0,56	26,91	3,51	2060	0,00	20,48	0,00	172,62
1550	3,28	0,14	35,86	0,68	2070	0,00	14,04	0,00	127,70

Vial Acceso-3-1					Vial Acceso-3-1				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
2080	0,00	11,50	0,00	91,23	2600	3,41	0,00	33,70	0,00
2090	0,00	6,75	4,15	36,65	2610	3,33	0,00	34,75	0,00
2100	0,83	0,58	34,05	2,89	2620	3,62	0,00	33,99	0,00
2110	5,98	0,00	75,82	0,00	2630	3,18	0,00	28,13	0,00
2120	9,18	0,00	94,39	0,00	2640	2,45	0,00	20,93	0,00
2130	9,69	0,00	95,55	0,00	2650	1,74	0,00	10,90	0,41
2140	9,42	0,00	89,68	0,00	2660	0,45	0,08	2,69	4,12
2150	8,52	0,00	85,02	0,00	2670	0,09	0,74	0,46	12,82
2160	8,48	0,00	81,46	0,00	2680	0,00	1,82	0,00	28,00
2170	7,81	0,00	79,95	0,00	2690	0,00	3,78	0,00	52,86
2180	8,18	0,00	83,53	0,00	2700	0,00	6,79	0,00	83,05
2190	8,52	0,00	69,66	0,00	2710	0,00	9,82	0,00	120,97
2200	5,41	0,00	31,71	3,39	2720	0,00	14,37	0,00	157,84
2210	0,94	0,68	4,67	34,69	2730	0,00	17,19	0,00	169,54
2220	0,00	6,26	0,00	95,11	2740	0,00	16,72	0,00	166,47
2230	0,00	12,76	0,00	161,78	2750	0,00	16,58	0,00	161,88
2240	0,00	19,59	0,00	234,19	2760	0,00	15,80	3,59	78,99
2250	0,00	27,24	0,00	295,98	2770	0,72	0,00	3,81	0,00
2260	0,00	31,95	0,00	258,45	2780	0,04	0,00	0,22	0,00
2270	0,00	19,74	0,00	129,51	2790	0,00	0,00	0,00	1,31
2280	0,00	6,17	5,15	35,74	2800	0,00	0,26	0,00	6,53
2290	1,03	0,98	13,55	7,18	2810	0,00	1,04	3,33	6,02
2300	1,68	0,46	14,51	4,92	2820	0,67	0,16	13,02	0,80
2310	1,22	0,53	9,73	5,44	2830	1,94	0,00	23,71	0,00
2320	0,72	0,56	7,63	4,23	2840	2,80	0,00	28,82	0,00
2330	0,80	0,29	7,41	3,14	2850	2,96	0,00	26,02	0,00
2340	0,68	0,34	4,03	7,05	2860	2,24	0,00	19,04	0,00
2350	0,13	1,07	1,59	12,64	2870	1,56	0,00	10,55	0,00
2360	0,19	1,46	2,73	13,42	2880	0,55	0,00	2,73	1,95
2370	0,36	1,23	3,58	13,58	2890	0,00	0,39	0,16	3,65
2380	0,36	1,49	5,04	12,26	2900	0,03	0,34	2,38	1,97
2390	0,65	0,97	7,04	9,16	2910	0,44	0,05	2,66	1,45
2400	0,76	0,87	4,61	10,89	2920	0,09	0,24	1,65	1,18
2410	0,16	1,31	0,82	18,06	2930	0,24	0,00	11,36	0,00
2420	0,00	2,30	0,01	32,84	2940	2,03	0,00	29,04	0,00
2430	0,00	4,27	0,00	49,74	2950	3,78	0,00	44,92	0,00
2440	0,00	5,68	0,00	57,42	2960	5,20	0,00	59,89	0,00
2450	0,00	5,80	0,00	49,79	2970	6,77	0,00	68,63	0,00
2460	0,00	4,16	0,00	36,77	2980	6,95	0,00	72,74	0,00
2470	0,00	3,20	0,00	29,65	2990	7,60	0,00	71,73	0,00
2480	0,00	2,73	0,00	18,95	3000	6,75	0,00	55,96	0,00
2490	0,00	1,06	1,98	5,29	3010	4,44	0,00	36,77	0,00
2500	0,40	0,00	12,18	0,00	3020	2,91	0,00	26,03	0,00
2510	2,04	0,00	19,56	0,00	3030	2,30	0,00	37,50	0,00
2520	1,87	0,00	15,17	0,00	3040	5,20	0,00	65,09	0,00
2530	1,16	0,00	5,83	0,95	3050	7,81	0,00	73,21	0,00
2540	0,01	0,19	4,86	0,95	3060	6,83	0,00	60,57	0,00
2550	0,97	0,00	11,49	0,00	3070	5,29	0,00	39,38	0,00
2560	1,33	0,00	23,28	0,00	3080	2,59	0,00	15,62	0,69
2570	3,33	0,00	30,16	0,00	3090	0,53	0,14	2,66	3,52
2580	2,71	0,00	29,21	0,00	3100	0,00	0,57	0,00	6,53
2590	3,14	0,00	32,74	0,00	3110	0,00	0,74	0,66	3,79

Vial Acceso-3-1					Vial Acceso-3-1				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
3120	0,13	0,02	4,16	0,10	3400	1,46	1,05	13,60	11,14
3130	0,70	0,00	13,64	0,00	3410	1,26	1,18	10,93	13,60
3140	2,03	0,00	26,06	0,00	3420	0,93	1,54	8,32	18,55
3150	3,18	0,00	36,81	0,00	3430	0,74	2,17	7,57	24,73
3160	4,18	0,00	41,15	0,00	3440	0,78	2,78	9,65	26,89
3170	4,05	0,00	28,70	0,06	3450	1,15	2,60	11,72	22,94
3180	1,69	0,01	11,20	2,03	3460	1,19	1,99	12,67	18,23
3190	0,55	0,40	2,76	15,57	3470	1,34	1,66	14,25	14,04
3200	0,00	2,72	0,00	50,50	3480	1,51	1,15	15,90	10,44
3210	0,00	7,38	0,00	102,63	3490	1,67	0,94	17,49	7,45
3220	0,00	13,14	0,00	168,75	3500	1,83	0,56	15,09	6,66
3230	0,00	20,61	0,00	240,63	3510	1,19	0,78	9,00	12,81
3240	0,00	27,52	0,00	305,76	3520	0,61	1,79	5,50	21,02
3250	0,00	33,63	0,00	357,67	3530	0,49	2,42	5,70	22,40
3260	0,00	37,90	0,00	393,95	3540	0,65	2,06	6,36	22,20
3270	0,00	40,89	0,00	204,71	3550	0,62	2,38	7,80	25,66
3280	0,00	0,05	0,00	0,60	3560	0,94	2,76	8,66	30,60
3290	0,00	0,07	0,00	0,73	3570	0,79	3,37	9,03	31,26
3300	0,00	0,08	0,00	0,87	3580	1,01	2,89	9,45	29,33
3310	0,00	0,09	0,00	1,03	3590	0,88	2,98	9,49	32,53
3320	0,00	0,11	0,00	72,83	3600	1,02	3,53	11,69	34,26
3330	0,00	14,46	0,00	101,20	3610	1,32	3,33	6,58	16,62
3340	0,00	5,79	5,98	33,25	3620	0,00	0,00	0,00	0,00
3350	1,20	0,87	16,49	5,30	3630	0,00	0,00	0,00	0,00
3360	2,10	0,20	22,72	1,67	3640	0,00	0,00	0,00	0,00
3370	2,44	0,14	22,80	2,43	3650	0,00	0,00	0,00	0,00
3380	2,12	0,35	18,60	5,96	3654,5	0,00	0,00	0,00	0,00
3390	1,60	0,84	15,33	9,48			TOTALES	3528,17	7991,65

Vial Acceso-4-6					Vial Acceso-4-6				
P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén	P.K.	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén	Volumen Desmonte	Volumen Terraplén
0	0,04	0,97	12,19	10,19	520	36,57	0,00	407,55	0,00
10	2,40	1,07	24,29	12,95	530	44,94	0,00	442,19	0,00
20	2,46	1,52	14,40	13,40	540	43,50	0,00	387,11	0,00
30	0,42	1,16	4,54	11,43	550	33,92	0,00	277,37	0,00
40	0,49	1,13	4,84	9,39	560	21,55	0,00	167,14	0,00
50	0,48	0,75	7,16	5,12	570	11,88	0,00	89,60	0,00
60	0,95	0,27	13,05	2,27	580	6,05	0,00	41,78	3,94
70	1,66	0,18	15,46	2,51	590	2,31	0,79	15,42	16,20
80	1,44	0,32	10,89	5,37	600	0,77	2,45	23,07	12,25
90	0,74	0,75	7,93	12,50	610	3,84	0,00	25,74	0,00
100	0,85	1,75	9,14	18,58	620	1,31	0,00	7,36	0,00
110	0,98	1,97	7,69	21,08	630	0,17	0,00	0,88	0,00
120	0,56	2,25	8,06	19,55	640	0,01	0,00	0,06	0,13
130	1,06	1,66	17,82	10,55	650	0,00	0,03	0,00	42,30
140	2,51	0,45	40,43	2,23	660	0,00	8,43	0,00	100,90
150	5,58	0,00	72,52	0,00	670	0,00	11,75	0,00	108,07
160	8,93	0,00	114,05	0,00	680	0,00	9,87	0,00	112,83
170	13,88	0,00	164,32	0,00	690	0,00	12,70	0,00	116,42
180	18,98	0,00	193,90	0,00	700	0,00	10,59	0,00	71,75
190	19,80	0,00	99,00	10,86	710	0,00	3,77	4,40	19,33
200	0,00	2,17	0,00	13,41	720	0,88	0,10	7,13	2,95
210	0,00	0,51	0,17	2,58	730	0,55	0,49	2,73	27,46
220	0,03	0,01	25,60	0,04	740	0,00	5,00	0,00	58,76
230	5,09	0,00	38,64	0,00	750	0,00	6,75	0,00	69,16
240	2,64	0,00	13,21	15,63	760	0,00	7,08	0,00	70,49
250	0,00	3,13	0,00	70,83	770	0,00	7,02	0,00	49,66
260	0,00	11,04	0,00	137,72	780	0,00	2,92	1,24	24,74
270	0,00	16,50	0,00	170,86	790	0,25	2,03	4,86	17,94
280	0,00	17,67	0,00	176,45	800	0,73	1,55	11,33	13,79
290	0,00	17,62	0,00	165,63	810	1,54	1,20	24,57	6,77
300	0,00	15,50	0,00	132,46	820	3,37	0,15	45,77	0,75
310	0,00	10,99	0,00	93,97	830	5,78	0,00	57,15	0,00
320	0,00	7,81	0,00	66,66	840	5,65	0,00	55,51	0,00
330	0,00	5,53	0,00	36,29	850	5,46	0,00	45,82	0,21
340	0,00	1,73	17,96	8,65	860	3,71	0,04	29,16	2,53
350	3,59	0,00	65,34	0,00	870	2,12	0,46	17,50	7,09
360	9,48	0,00	122,96	0,00	880	1,38	0,95	10,81	12,22
370	15,12	0,00	172,47	0,00	890	0,78	1,49	7,29	15,69
380	19,38	0,00	201,91	0,00	900	0,67	1,65	7,91	14,68
390	21,00	0,00	192,49	0,00	910	0,91	1,29	9,67	11,71
400	17,50	0,00	128,44	0,00	920	1,03	1,05	6,19	16,80
410	8,19	0,00	40,96	23,77	930	0,21	2,31	1,06	30,03
420	0,00	4,76	0,00	148,11	940	0,00	3,70	0,00	31,31
430	0,00	24,87	0,00	348,51	950	0,00	2,56	1,25	19,27
440	0,00	44,84	0,00	468,22	960	0,25	1,29	4,91	11,66
450	0,00	48,81	0,00	440,46	970	0,73	1,04	5,77	12,07
460	0,00	39,28	0,00	340,23	980	0,42	1,37	5,60	6,86
470	0,00	28,76	0,00	214,31	990	0,70	0,00	3,65	0,00
480	0,00	14,10	0,00	76,05	1000	0,03	0,00	0,15	0,00
490	0,00	1,11	50,56	5,54	1010	0,00	0,00	0,00	0,00
500	10,11	0,00	168,13	0,00	1013,1	0,00	0,00	0,00	0,00
510	23,51	0,00	300,44	0,00			TOTALES	2380,96	3324,35

9.4 Infraestructura eléctrica y comunicaciones

La energía generada por los aerogeneradores, se genera a una tensión de 720 voltios a la salida del generador.

Esta tensión será transformada en el centro de transformación ubicado en el interior de cada aerogenerador, que será de doble devanado, con una tensión de salida de 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 720/30.000 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 contiene un transformador de dos 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 0,720 kV. El grupo de conexión del transformador es Dyn5.

Las principales características del transformador son las siguientes:

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 40/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Transformer	
Type description	Eco-design dry-type cast resin transformer.
Basic layout	3 phase, 3 limb, 2 winding transformer.
Applied standards	IEC 60076-11, IEC 60076-16, IEC 61936-1, Commission Regulation No 548/2014 and Commission Regulation No 2019/1783.
Cooling method	AF
Rated power	5300 kVA
Rated voltage, turbine side	
Um 1.1kV	0.720 kV
Rated voltage, grid side	
Um 24.0kV	15.7-22.0 kV
Um 36.0kV	22.1-33.0 kV
Um 40.5kV	33.1-36.0 kV
Insulation level AC / LI / LIC	
Um 1.1kV	3/ 3 / 3 kV
Um 24.0kV	50/ 125 / 125 kV
Um 36.0kV	50/ 170 / 170 kV
Um 40.5kV	80/ 170 / 170 kV
Off-circuit tap changer	± 2 x 2.5 %
Frequency	50 Hz / 60 Hz
Vector group	Dyn5
No-load current	~0.5 %
Positive sequence short- circuit impedance @ rated power, reference temperature according to IEC 60076-11	9.9 %
Positive sequence short- circuit resistance@ rated power, reference temperature according to IEC 60076-11	~0.8 %
Zero sequence short-circuit impedance@ rated power, reference temperature according to IEC 60076-11	~8.3 %
Zero sequence short-circuit resistance@ rated power, reference temperature according to IEC 60076-11 3	~0.7 %
No-load reactive power 3	~20 kVAr
Full load reactive power 3	~550 kVAr
Inrush peak current 3	5-8 x \hat{I}_n A
Half crest time 3	~ 0.6 s
Sound power level	≤ 80 dB(A)
Average temperature rise at max altitude	≤ 90 K
Max altitude 5	2000 m
Insulation class	
LV coil	155 (F)
HV coil	155 (F) or 180 (H)
Environmental class	E2
Climatic class	C2
Fire behaviour class	F1
Corrosion class	C4
Weight	≤ 11000 kg
Temperature monitoring	PT100 sensors in LV windings and core
Overvoltage protection	Surge arresters on HV terminals
Temporary earthing	3 x Ø25 mm earthing ball points

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 41/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9.4.2 Celdas de media tensión

Las diferentes celdas de media tensión están ubicadas en el nivel de entrada al aerogenerador.

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	22.1-33 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	62.5/65 kA
Rated short time withstand current	25 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, 5 y 6. Ambos circuitos finalizarán en la barra de 30 kV de la futura subestación "Barranco del Agua".

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 Maxima(MW)
1	1, 2, 3	3 - SET	Al XLPE 18/30 kV Canalización directamente enterrada	13,5
2	4, 5,6	6 - SET		13,5

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 semiconductora 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:

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 43/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

- 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.


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

10 Planificación y conclusiones

Se prevé la entrada en explotación de este parque eólico para el primer semestre de 2025.

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

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 44/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SSL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

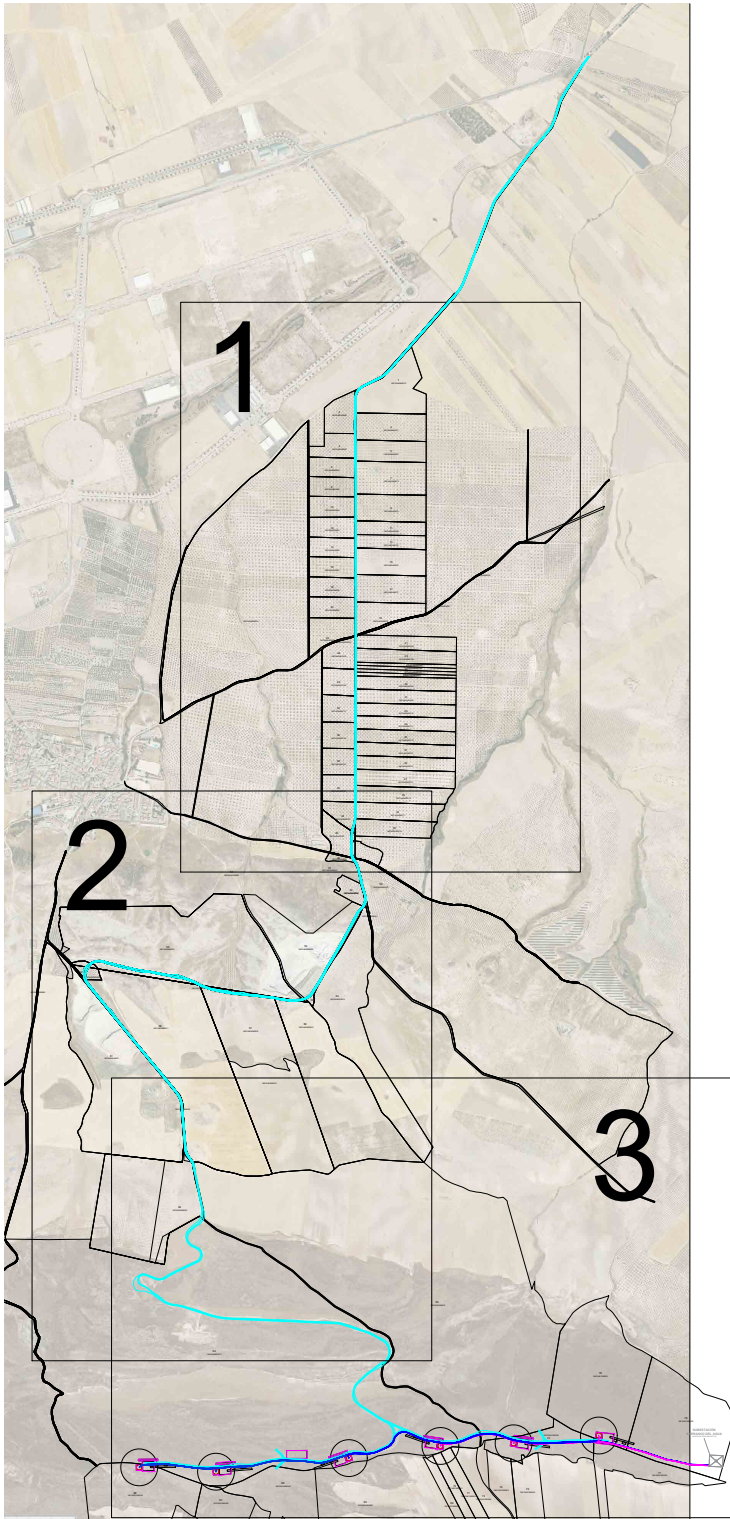
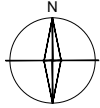
Nº Reg. Entrada: 2023999012357250. Fecha/Hora: 04/10/2023 18:26:18

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 45/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

RBDA - PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA II

Nº Parcela Proyecto	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral	Tipo de ocupación	Longitud Zanja (m)	Ocupación de Zanja (m²)	Ocupación Temporal de Zanja (m²)	Longitud Camino (m)	Ocupación de camino (m²)	Sobrevuelo Aerogenerador (m²)	Ocupación Plataforma y Cimentación (m²)	Ocupación Temporal (montaje pluma) (m²)
1	Escúzar	4	70	18074A00400070	Acceso				118,2	536,7			
2	Escúzar	4	69	18074A00400069	Acceso				72,5	476,0			
3	Escúzar	4	71	18074A00400071	Acceso				19,0	302,6			
4	Escúzar	4	67	18074A00400067	Acceso				38,1	272,5			
5	Escúzar	4	72	18074A00400072	Acceso				83,6	284,4			
6	Escúzar	4	66	18074A00400066	Acceso					128,8			
7	Escúzar	4	73	18074A00400073	Acceso				146,0	603,1			
8	Escúzar	4	65	18074A00400065	Acceso					102,4			
9	Escúzar	4	74	18074A00400074	Acceso				118,2	492,5			
10	Escúzar	4	64	18074A00400064	Acceso					115,4			
11	Escúzar	4	158	18074A00400158	Acceso				61,4	237,4			
12	Escúzar	4	63	18074A00400063	Acceso					148,9			
13	Escúzar	4	159	18074A00400159	Acceso				59,1	217,9			
14	Escúzar	4	62	18074A00400062	Acceso					151,8			
15	Escúzar	4	76	18074A00400076	Acceso				117,3	427,1			
16	Escúzar	4	61	18074A00400061	Acceso					208,2			
17	Escúzar	4	77	18074A00400077	Acceso				122,2	419,6			
18	Escúzar	4	60	18074A00400060	Acceso					192,4			
19	Escúzar	4	78	18074A00400078	Acceso				124,7	447,2			
20	Escúzar	4	59	18074A00400059	Acceso					206,8			
21	Escúzar	4	105	18074A00400105	Acceso				52,4	155,6			
22	Escúzar	4	58	18074A00400058	Acceso				21,8	202,3			
23	Escúzar	4	106	18074A00400106	Acceso				62,0	189,5			
24	Escúzar	4	129	18074A00400129	Acceso					332,4			
25	Escúzar	4	107	18074A00400107	Acceso				13,5	42,6			
26	Escúzar	4	150	18074A00400150	Acceso				15,1	46,5			
27	Escúzar	4	151	18074A00400151	Acceso				15,1	47,4			
28	Escúzar	4	152	18074A00400152	Acceso				16,7	52,8			
29	Escúzar	4	128	18074A00400128	Acceso					259,1			
30	Escúzar	4	108	18074A00400108	Acceso				58,4	190,2			
31	Escúzar	4	109	18074A00400109	Acceso				61,8	204,8			
32	Escúzar	4	127	18074A00400127	Acceso					258,7			
33	Escúzar	4	110	18074A00400110	Acceso				55,8	190,1			
34	Escúzar	4	111	18074A00400111	Acceso				58,5	207,8			
35	Escúzar	4	112	18074A00400112	Acceso				57,8	211,1			
36	Escúzar	4	126	18074A00400126	Acceso					215,5			

37	Escúzar	4	113	18074A00400113	Acceso							60,1	221,9				
38	Escúzar	4	125	18074A00400125	Acceso								176,3				
39	Escúzar	4	114	18074A00400114	Acceso							61,0	232,4				
40	Escúzar	4	124	18074A00400124	Acceso								158,8				
41	Escúzar	4	115	18074A00400115	Acceso							71,5	276,1				
42	Escúzar	4	116	18074A00400116	Acceso							74,2	302,3				
43	Escúzar	4	117	18074A00400117	Acceso							73,2	296,9				
44	Escúzar	4	123	18074A00400123	Acceso							58,0	387,5				
45	Escúzar	4	118	18074A00400118	Acceso								24,9				
46	Escúzar	4	122	18074A00400122	Acceso							116,1	678,9				
47	Escúzar	4	9003	18074A00409003	Acceso							9,1	56,9				
48	Escúzar	5	5	18074A00500005	Acceso							4,8	45,4				
49	Escúzar	5	9004	18074A00509004	Acceso							199,3	947,0				
50	Escúzar	5	7	18074A00500007	Acceso								230,4				
51	Escúzar	5	6	18074A00500006	Acceso							12,0	79,6				
52	Escúzar	5	20	18074A00500020	Acceso							16,7	118,2				
53	Escúzar	5	25	18074A00500025	Acceso							491,5	3.130,7				
54	Escúzar	5	14	18074A00500014	Acceso								25,8				
55	Escúzar	5	24	18074A00500024	Acceso							541,2	3.488,5				
56	Escúzar	5	13	18074A00500013	Acceso							85,1	552,9				
57	Escúzar	5	28	18074A00500028	Acceso							332,7	2.179,6				
58	Escúzar	5	11	18074A00500011	Acceso							64,2	1.111,6				
59	Escúzar	5	26	18074A00500026	Acceso							81,5	871,1				
60	Escúzar	6	9003	18074A00609003	Acceso y Parque eólico	3,6	4,3	21,6				1.132,9	13.816,9				
61	Escúzar	6	7	18074A00600007	Acceso								42,6				
62	Escúzar	6	16	18074A00600016	Acceso							18,9	436,7				
63	Escúzar	5	18	18074A00500018	Acceso y Parque eólico	119,9	143,9	719,4				133,3	1.779,4	5.790,3	79,9		
64	Escúzar	6	17	18074A00600017	Acceso y Parque eólico	1.546,0	1.855,2	9.276,0				4.127,2	32.342,3	56.427,6	16.500,9	3.669,6	
65	Alhendin	14	52	18015A01400052	Parque eólico								6.689,3				
66	Alhendin	14	46	18015A01400046	Parque eólico							12,8	83,5	547,7			
67	Alhendin	14	40	18015A01400040	Parque eólico								944,8				
68	Alhendin	14	34	18015A01400034	Parque eólico			162,6					12.617,4	2.153,9			
69	Alhendin	14	61	18015A01400061	Parque eólico				27,1	32,5			716,0				
70	Alhendin	14	62	18015A01400062	Parque eólico								2.029,9				
71	Alhendin	14	63	18015A01400063	Parque eólico								2.574,5				
72	Alhendin	14	64	18015A01400064	Parque eólico								913,0				
73	Alhendin	13	2	18015A01300002	Parque eólico			2.322,6				550,6	3.797,9	17.665,4	3.605,6	930,8	
74	Alhendin	13	3	18015A01300003	Parque eólico								413,6				
75	Alhendin	13	4	18015A01300004	Parque eólico								418,3				
76	Alhendin	13	33	18015A01300033	Parque eólico	106,4	127,7	638,4				43,1	273,2	13.317,1	2.721,7	789,3	
77	Alhendin	13	20	18015A01300020	Parque eólico	44,4	53,3	266,4				23,3	197,7	4.129,7	586,1		
78	Alhendin	13	32	18015A01300032	Parque eólico	371,9	446,3	2.231,4									171,6



Nº Proyecto	Municipio	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
1	Escúzar	4	70	18074A00000070
2	Escúzar	4	69	18074A00000069
3	Escúzar	4	71	18074A00000071
4	Escúzar	4	67	18074A00000067
5	Escúzar	4	72	18074A00000072
6	Escúzar	4	66	18074A00000066
7	Escúzar	4	73	18074A00000073
8	Escúzar	4	65	18074A00000065
9	Escúzar	4	74	18074A00000074
10	Escúzar	4	64	18074A00000064
11	Escúzar	4	136	18074A00000136
12	Escúzar	4	63	18074A00000063
13	Escúzar	4	139	18074A00000139
14	Escúzar	4	62	18074A00000062
15	Escúzar	4	76	18074A00000076
16	Escúzar	4	61	18074A00000061
17	Escúzar	4	77	18074A00000077
18	Escúzar	4	60	18074A00000060
19	Escúzar	4	78	18074A00000078
20	Escúzar	4	59	18074A00000059
21	Escúzar	4	105	18074A00000105
22	Escúzar	4	58	18074A00000058
23	Escúzar	4	106	18074A00000106
24	Escúzar	4	126	18074A00000126
25	Escúzar	4	107	18074A00000107
26	Escúzar	4	130	18074A00000130
27	Escúzar	4	125	18074A00000125
28	Escúzar	4	132	18074A00000132
29	Escúzar	4	138	18074A00000138
30	Escúzar	4	108	18074A00000108
31	Escúzar	4	109	18074A00000109
32	Escúzar	4	127	18074A00000127
33	Escúzar	4	110	18074A00000110
34	Escúzar	4	112	18074A00000112
35	Escúzar	4	112	18074A00000112
36	Escúzar	4	128	18074A00000128
37	Escúzar	4	142	18074A00000142
38	Escúzar	4	129	18074A00000129
39	Escúzar	4	114	18074A00000114
40	Escúzar	4	134	18074A00000134
41	Escúzar	4	113	18074A00000113
42	Escúzar	4	116	18074A00000116
43	Escúzar	4	117	18074A00000117
44	Escúzar	4	123	18074A00000123
45	Escúzar	4	115	18074A00000115
46	Escúzar	4	122	18074A00000122
47	Escúzar	4	9003	18074A00000903
48	Escúzar	5	9	18015A01000009
49	Escúzar	5	9004	18074A00000904
50	Escúzar	5	7	18074A00000007
51	Escúzar	5	6	18074A00000006
52	Escúzar	5	20	18074A00000020
53	Escúzar	5	23	18074A00000023
54	Escúzar	5	14	18074A00000014
55	Escúzar	5	24	18074A00000024
56	Escúzar	5	13	18074A00000013
57	Escúzar	5	25	18074A00000025
58	Escúzar	5	11	18074A00000011
59	Escúzar	5	26	18074A00000026
60	Escúzar	6	9003	18074A00000903
61	Escúzar	0	7	18074A00000007
62	Escúzar	0	10	18074A00000010
63	Escúzar	5	18	18074A00000018
64	Escúzar	0	17	18074A00000017
65	Alhendin	14	52	18015A01000052
66	Alhendin	14	46	18015A01000046
67	Alhendin	14	40	18015A01000040
68	Alhendin	14	34	18015A01000034
69	Alhendin	14	61	18015A01000061
70	Alhendin	14	62	18015A01000062
71	Alhendin	14	63	18015A01000063
72	Alhendin	14	64	18015A01000064
73	Alhendin	13	2	18015A01000002
74	Alhendin	13	3	18015A01000003
75	Alhendin	13	4	18015A01000004
76	Alhendin	13	33	18015A01000033
77	Alhendin	13	20	18015A01000020
78	Alhendin	13	32	18015A01000032



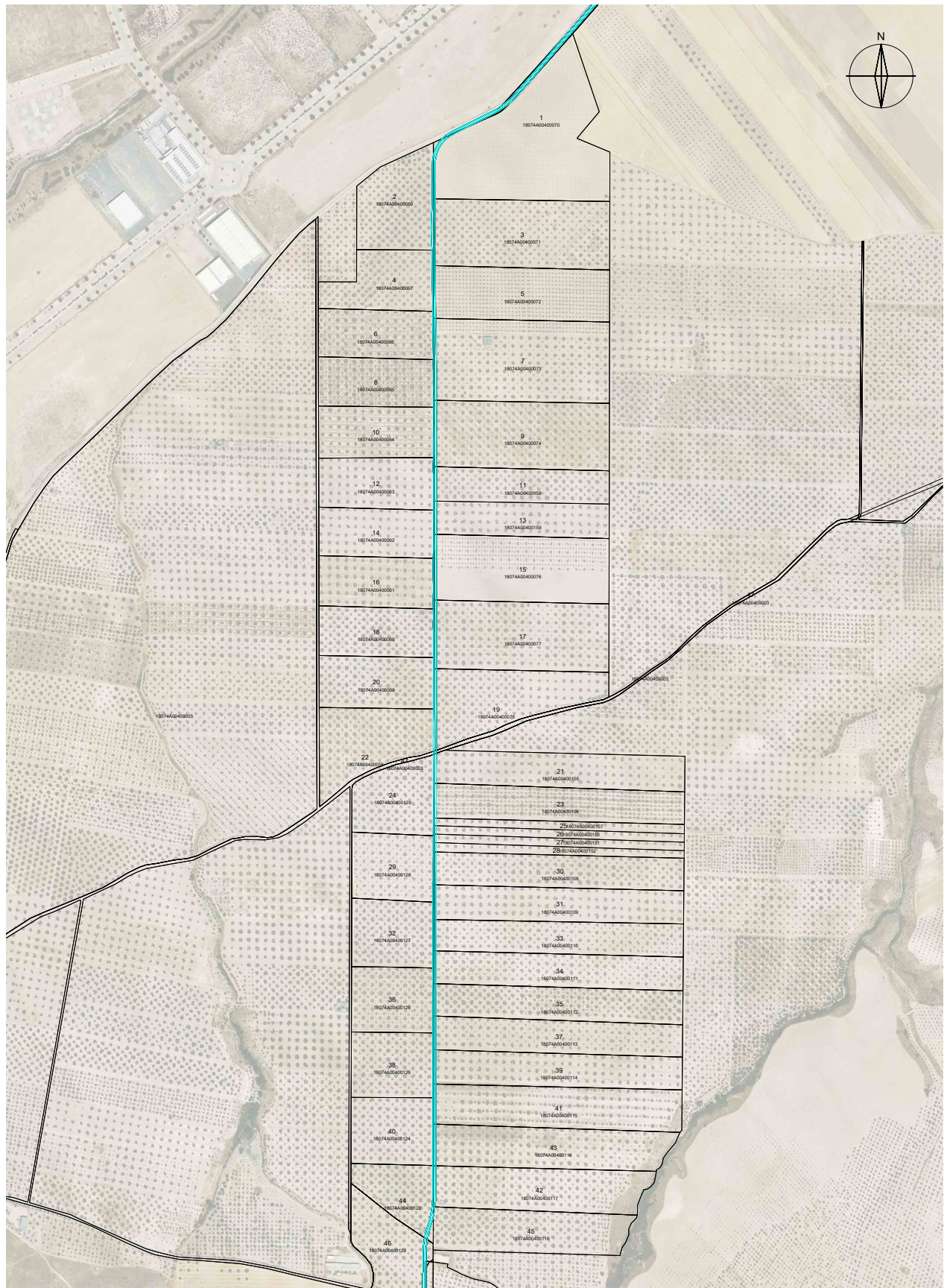
PROMOTOR
GLOBAL TRADE WIND, S.L.
UBICACIÓN
Términos Escúzar y Alhendin (GR)


PROYECTO
PARQUE EÓLICO
BARRANCO DEL AGUA II

PLANO
PARCELARIO CATASTRAL
(ESQUEMÁTICO)

DIBUJADO
REVISADO
J.M.N.
02/23
PLANO Nº
3
REV.

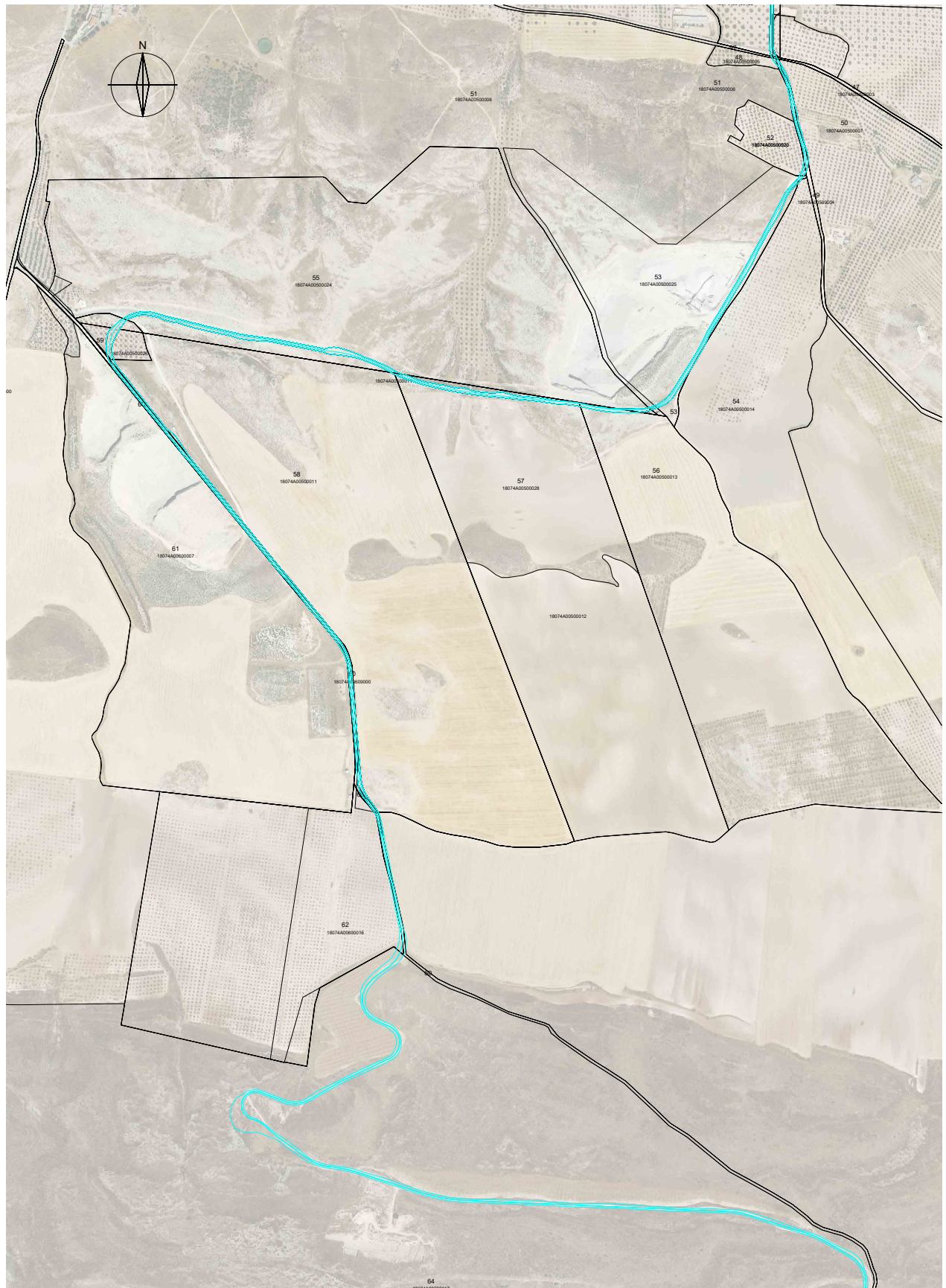





 LNK Energía <small>Parque eólico Siles, Ruta N.º 7, lote 1 8020090004 Teléfono: 5986487 www.lnkenergias.com</small>	PROMOTOR GLOBAL TRADE WIND, S.L.	PROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA II	PLANO PARCELARIO CATASTRAL	DIBUJADO REVISADO J.M.N. 02/023 REV. 3
	UBICACIÓN Términos Escózar y Alhendín (GR)	HOJA 1/3 ESCALA 1:3.000 FORMATO A1		

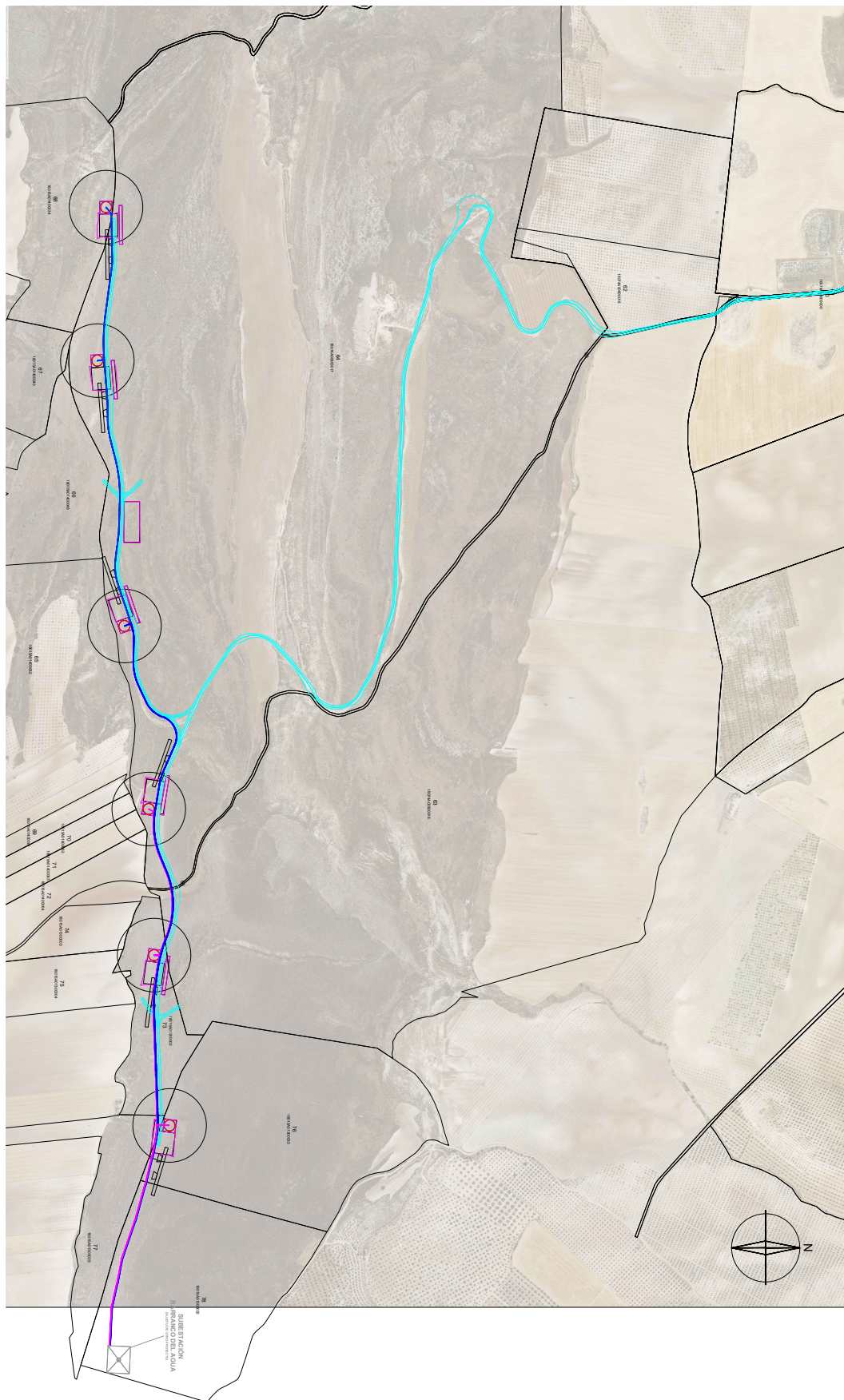
JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 49/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





 LNK Energía <small>Plaza de España 2 41013 Sevilla (A-7) 41013 95461 50000 95461 50047 www.lnkenergia.com</small>	PROMOTOR GLOBAL TRADE WIND, S.L.	PROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DEL AGUA II	PLANO PARCELARIO CATASTRAL	DIBUJADO J.M.N.	02/2023
	UBICACIÓN Términos Escúzar y Alhendín (GR)	HOJA 2/3	ESCALA 1:3.000	FORMATO A1	PLANO Nº 3

JUAN CRISTOBAL ORTEGA NUÑEZ cert. elec. repr. B19642651		04/10/2023 18:26	PÁGINA 50/51
VERIFICACIÓN	PEGVEG8ZAGWFK4ECPWW5SL6E8GS889	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



LEYENDA

- CIMENTACION
- VUELO DEL AEROGENERADOR
- LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION
- VIAL DE ACCESO
- PLATAFORMAS DE MONTAJE



LNK Energía
 Ingeniería
 Instalación y Mantenimiento
 de Energías Renovables

PROYECTO:
GLOBAL TRADE WIND S.L.

PARQUE EOLICO
BARRANCO DEL AGUA II

PROYECTO
 TOTAL 33

PARCELIARIO CATASTRAL
 PARQUE EOLICO
 FRONTERA A1

EMISOR:
 PERIODO JUN 2023
 FOLIO 3