

Estudio de Impacto Ambiental

Anexo V: Plan de Restauración e Integración Paisajística.

Del parque eólico "Perdices" de potencia total 49,6 MW, Antequera (Málaga).

Promotor: Sistemas Energéticos del Sur, S.A.
Situación: Parajes de "Cortijo Perdices", "Cortijo Pinedilla", "Cortijo Torre", "Cortijo Juncal" y "Cerrado".
Ayuntamientos: Antequera
Provincia: Málaga
Ldo. CC: José M^a Marín García
Ambientales: Colegiado 899
Fecha: Julio 2020

www.ecointegral.com

Sede central

Centro de Negocios Alborada Local 2- Edificio B
C/Imprenta La Alborada parcela 124 D
Parque Empresarial Las Quemadas
C.P. 14014 Córdoba
T: 0034 957 761 213
F: 0034 957 761 202

Sede Málaga

Edificio Top Digital
Parque Industrial Trévez
C/ Escritora Gertrudis Gómez de Avellaneda, 28
C.P. 29196 Málaga

Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Objeto.....	3
1.3. Datos Generales.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	5
2.1. Ubicación del proyecto.....	5
2.2. Objeto y características generales.....	6
3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PAISAJE.....	17
4. VALORES PAISAJÍSTICOS.....	19
4.1. Calidad visual del paisaje.....	19
4.2. Fragilidad visual del paisaje.....	21
5. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD.....	26
6. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DEL PROYECTO.....	32
6.1. Medidas de restauración durante la construcción.....	32
6.2. Medidas de restauración durante el desmantelamiento.....	45
7. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN.....	52
7.1. Seguimiento y mantenimiento de la hidrosiembra.....	52
7.2. Control del estado de las plantaciones.....	53
7.3. Tratamientos fitosanitarios.....	54
8. CONCLUSIÓN.....	55
9. ANEXOS.....	58
9.1. Anexo I. Reportaje fotográfico.....	58
9.2. Anexo II. Cartografía.....	60

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Antecedentes.

SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL SUR, S.A. (en adelante SESUR) está promocionando la construcción del parque eólico "Perdices" de 49,6 MW, que tiene los siguientes antecedentes en cuanto a tramitación administrativa:

- Con fecha 22 de Marzo de 2004 la Delegación Provincial de Medio Ambiente emitió Declaración de Impacto Ambiental favorable del Anteproyecto del Parque Eólico "Perdices" (B.O.P de Málaga nº 180, de 17 de septiembre de 2004). Al estar vigente a la entrada en vigor de la Ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, se considera Autorización Ambiental Unificada (AAU), de expediente EA-41/02.
- En fecha 24/09/2004 la Dirección General de Industria Energía y Minas de la Consejería de innovación, Ciencia y Empresa concedió a SESUR la Autorización Administrativa para realizar una instalación de generación de energía eléctrica de origen eólico "Perdices", con número de expediente CG-129". Asimismo, con fecha 20 de octubre de 2004, la mencionada Dirección General concedió en beneficio de SESUR la Condición de Régimen Especial a la instalación "Perdices".
- En fecha 24/11/2009, se emitió prórroga de la vigencia de la AAU por dos años y con fecha 02/08/2011 se solicitó nueva prórroga, la cual fue resuelta estableciéndose la misma hasta el 17/09/2014.
- Con fecha 15/09/2011 SESUR solicitó a la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo la Aprobación del Proyecto de Ejecución del Parque Eólico Perdices. Sin embargo, aún habiendo realizado un considerable esfuerzo e invertido importantes recursos para conseguir impulsar estos proyectos, habiendo presentado solicitud de priorización en la tramitación de acceso y conexión a la red eléctrica en Andalucía, regulados en las distintas Ordenes autonómicas, no se obtuvo priorización en la tramitación del acceso y conexión de la red eléctrica de Andalucía para estos parques en concreto, habiendo sido solicitado a la Dirección Gral de Industria, Energía y Minas, por SESUR y SIEMENS GAMESA (antigua Gamesa Energía SAU) la sustitución de los proyectos priorizados en favor de Perdices, lo cual no tuvo éxito por no haber capacidad en el nudo correspondiente.
- Habiéndose mejorado la tecnología de los aerogeneradores durante este tiempo, se ha implementado una disposición del parque eólico con máquina SIEMENS GAMESA para lo que se redacta el Estudio de Impacto Ambiental.

- Con fecha 17/06/2020 se ha remitido a la Delegación del Gobierno en Málaga de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía, el resguardo acreditativo de haber depositado en la Caja General de Depósitos de la Junta de Andalucía la garantía económica para la tramitación de los permisos de acceso del Parque Eólico Perdices.

1.2. Objeto.

El anteproyecto tiene por objeto definir todos los aspectos técnicos necesarios para la obtención de la autorización administrativa previa pertinente del parque eólico "Perdices" de 49,6 MW de potencia, en el municipio de Antequera (Málaga), según se establece en el art 123 del Real Decreto 1955/2000.

Dicho parque eólico dispondrá de 8 aerogeneradores de 6,2 MW de potencia unitaria nominal. Cada aerogenerador dispone de un transformador que elevará la tensión hasta 30 kV para verter en la red colectora interna del parque. Dicha red colectora enviará la energía producida a las barras de 30 kV de la SET "Borbollón y Perdices". Dicha subestación poseerá dos transformadores de 55MVA, de los cuales, uno será de uso exclusivo para el parque eólico Perdices, mientras que el otro será de uso exclusivo del parque eólico Borbollón (objeto de otro anteproyecto) e independiente del resto de instalaciones conectadas a dicha subestación. Los transformadores elevarán la tensión a 220 kV y desde estas barras de 220 kV se evacuará la energía al nudo de la red de transporte 220 kV, CARTAMA propiedad de la Red Eléctrica de España, mediante una línea aérea de alta tensión a 220 kV. Toda la instalación contará con la adecuada aparamenta de seccionamiento, medida y protección que son necesarias para la correcta conexión a la red de potencia.

El objeto del presente documento es la elaboración de un "Estudio Paisajístico del Anteproyecto de Parque Eólico "Perdices" de potencia total 49,6 MW en el término municipal de Antequera (Málaga)", como documentación adicional al Estudio de Impacto Ambiental para el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

La actuación se encuentra en el supuesto contemplado en la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, establece en el Anexo I, apartado 2.20:

1.3. Datos Generales.

DATO DEL PROYECTO:

- Anteproyecto de parque eólico "Perdices" de potencia total 49,6 MW, Antquera (Málaga).

PROMOTOR Y TITULAR DE LOS PROYECTOS:

- Promotor y titular del proyecto: SISTEMAS ENERGÉTICOS DEL SUR, S.A.

- C.I.F: A-91296707
- Domicilio: Avenida Eduardo Dato nº 69, 3ª Planta, 41005, Sevilla
- Representante legal: Javier Poncela Sampedro

REDACTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

- Técnico redactor: José Mª Marín García. Ldo. Ciencias Ambientales, colegiado nº 899.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.

2.1. Ubicación del proyecto.

La zona propuesta para la implantación de la instalación eólica está situada en el término municipal de Antequera, concretamente en los parajes de "Cortijo Perdices", "Cortijo Pinedilla", "Cortijo Torre", "Cortijo Juncal" y "Cerrado".

El parque eólico "Perdices" estará compuesto de 8 aerogeneradores de potencia unitaria 6,2 MW, además, estos se encuentran distribuidos según la siguiente tabla de coordenadas (HUSO 30, ETRS-89).

PARQUE EÓLICO PERDICES			INFORMACION CATASTRAL			
WTG	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	TERMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	POLIGONO	PARCELA
AE-01	352906	4097038	Antequera	Málaga	105	15
AE-02	353234	4097732	Antequera	Málaga	105	18
AE-03	351993	4098156	Antequera	Málaga	105	8
AE-04	351193	4097768	Antequera	Málaga	105	3
AE-05	350754	4097615	Antequera	Málaga	105	3
AE-06	348848	4097343	Antequera	Málaga	101	10
AE-07	348846	4096506	Antequera	Málaga	101	13
AE-08	347911	4097013	Antequera	Málaga	101	16
SET PE Perdices y Borbollón	349478	4096796	Antequera	Málaga	103	2

Tabla. Ubicación del parque eólico.

La suma de la potencia instalada asciende a 49,6 MW.

Los aerogeneradores se han dispuesto según criterios de optimización de la producción energética y el respeto al ecosistema donde se encuentran.

A continuación, se muestran las coordenadas del polígono que representa el parque:

PUNTO POLIG.	COORD. UTM X	COORD. UTM Y	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA
P1	347481	4097114	Antequera	Málaga
P2	349110	4095820	Antequera	Málaga
P3	351946	4097655	Antequera	Málaga
P4	352711	4096782	Antequera	Málaga
P5	353815	4096877	Antequera	Málaga
P6	353005	4099118	Antequera	Málaga

Tabla. Poligonal del parque eólico.

En la siguiente imagen se muestra el núcleo urbano del término municipal de Antequera y la ubicación del parque eólico.



Figura. Zona propuesta para instalación eólica, sobre ortofoto 1:40.000.

El parque eólico se sitúa entre las carreteras MA-4403 y la A-343, y será desde esta última desde donde se accederá al parque eólico.

El parque eólico se instalará a una altura que oscilará entre los 460 y 620 m sobre el nivel del mar.

2.2. Objeto y características generales.

Para obtener la energía eléctrica partiendo de la energía eólica (energía cinética del viento) disponible en el emplazamiento de estudio se instalarán 8 aerogeneradores de potencia unitaria 6,20 MW.

Número Aerogeneradores	Potencia unitaria (MW)	Potencia parque (MW)
8	6,2	49,6

Tabla. Características generales.

La selección de los emplazamientos de los aerogeneradores en los parajes del parque se realiza en base a las direcciones predominantes de viento obtenidas durante la evaluación del recurso eólico en el emplazamiento.

Se montarán sobre torres tubulares de acero de forma tronco cónica a una altura de 115m y tendrán 170 m de diámetro del rotor, el cual está equipado con tres palas, con un ángulo de 120 ° entre ellas. En el interior de cada aerogenerador, en PPM, en el primer tramo de la torre, se instala un transformador que

eleva la tensión de generación (690 V) a la de transporte interno de la energía generada del parque (30 kV) que culminará en la SET "Borbollón y Perdices".

El esquema de conexión de aerogeneradores con la subestación se recoge en la siguiente figura.

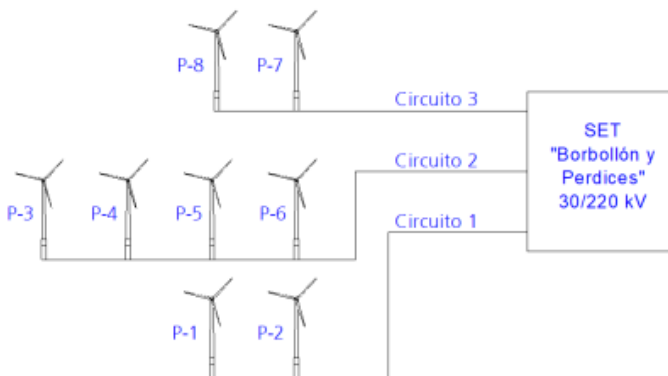


Imagen 3. Esquema de interconexión eléctrica de los aerogeneradores del parque eólico.

El estudio de potencial eólico se va a realizar con las medidas de una torre de medición meteorológica de 99 m instalada en el emplazamiento.

La posición y características de la torre son:

TORRE	ALTURA	COORDENAS (UTM ETRS89, HUSO 30)	
		X	Y
Cortijo Juncal	99 m	350.775	4.097.638

Tabla. Posición de la torre meteorológica.

2.2.1. Descripción técnica de los componentes del aerogenerador.

El viento mueve las palas del aerogenerador y a través de un sistema mecánico de engranajes hacen girar el rotor. La energía mecánica rotacional del rotor es transformada en energía eléctrica por el generador.

Las partes principales de un aerogenerador son:

- La góndola-carcasa que protege las partes fundamentales del aerogenerador.
- Las palas del rotor transmiten la potencia del viento hacia el buje.
- El buje que es la parte que une las palas del rotor con el eje de baja velocidad.

- Eje de baja velocidad que conecta el buje del rotor al multiplicador. Su velocidad de giro es muy lenta.
- El multiplicador, permite que el eje de alta velocidad gire mucho más rápido que el eje de baja velocidad.
- Eje de alta velocidad, gira a gran velocidad y permite el funcionamiento del generador eléctrico.
- El generador eléctrico que es una de las partes más importantes de un aerogenerador. Transforma la energía mecánica en energía eléctrica.
- El controlador electrónico, es un ordenador que monitoriza las condiciones del viento y controla el mecanismo de orientación.
- La unidad de refrigeración, mecanismo que sirve para enfriar el generador eléctrico.
- La torre que es la parte del aerogenerador que soporta la góndola y el rotor.
- El mecanismo de orientación está activado por el controlador electrónico, la orientación del aerogenerador cambia según las condiciones del viento.

Item	Description	Item	Description
1	Canopy	8	Blade bearing
2	Generator	9	Converter
3	Blades	10	Cooling
4	Spinner/hub	11	Transformer
5	Gearbox	12	Stator cabinet.
6	Control panel	13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure

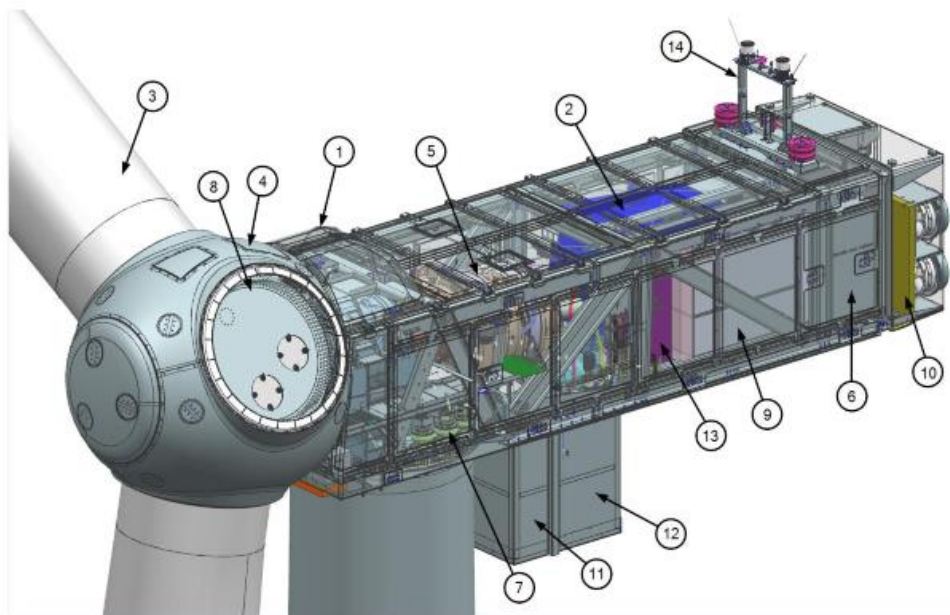


Imagen 8. Representación 3D componentes aerogenerador.

Los 8 aerogeneradores se corresponden al modelo de 6,2 MW de potencia nominal, formados por un rotor de 170 m de diámetro, equipado con tres palas, formando un ángulo de 120° entre ellas, de paso fijo y sistemas aerodinámico y mecánico de frenado, un multiplicador y un generador asíncrono.

Dichos aerogeneradores van montados sobre torres tubulares de acero de forma tronco-cónica, situando el eje del rotor a una altura de 115 m.

Generador.

El generador trifásico es del tipo asíncrono doblemente alimentado, rotor bobinado, conectado a un convertidor de frecuencia PWM. El rotor y el estator están hechos por laminaciones magnéticas apiladas y forman bobinados. Está refrigerado por aire. El sistema de control permite trabajar con velocidad variable mediante el control de la frecuencia de las intensidades del rotor.

El generador está protegido frente a corto-circuitos y sobre cargas.

Transformador.

Cada aerogenerador de 6,2 MW de potencia nominal tiene un transformador con las siguientes características:

Tipo	Trifásico seco encapsulado
Potencia nominal	6500 kVA
Tensión en media tensión	30 kV
Frecuencia	50/60 Hz

2.2.2. Infraestructura eléctrica del parque eólico.

En este apartado se describen de manera general las instalaciones eléctricas de Media y Baja Tensión del parque eólico.

Sistema Eléctrico de media tensión.

El sistema eléctrico de media tensión del parque se ha proyectado a una tensión de 30 kV una frecuencia de 50 Hz. El cual comprende desde el transformador del propio aerogenerador hasta la subestación elevadora propia del parque eólico, comprende en esencia el sistema colector del parque.

Las características de las celdas y diferentes elementos se recogen en puntos posteriores.

Esquema de conexión

El esquema de conexión de aerogeneradores y subestación se recoge en la siguiente figura.

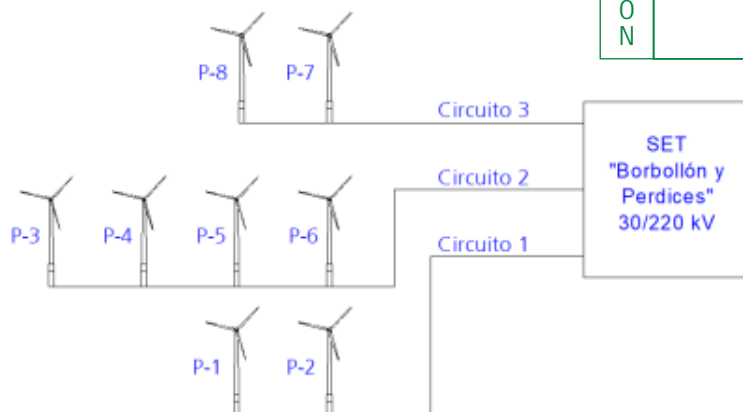


Imagen 9. Esquema de interconexión eléctrica de los aerogeneradores del parque eólico.

El sistema colector del parque tiene las siguientes longitudes y secciones.

CIRCUITO: C-1					
Cable	De	A	Long.	Tipo	Secc.
P-1/P-2	P-1	P-2	951	AL RHZ1-OL 18/30 kV	150
P-2/SET	P-2	SET	4.988	AL RHZ1-OL 18/30 kV	630

CIRCUITO: C-2					
Cable	De	A	Long.	Tipo	Secc.
P-3/P-4	P-3	P-4	1.172	AL RHZ1-OL 18/30 kV	150
P-4/P-5	P-4	P-5	635	AL RHZ1-OL 18/30 kV	240
P-5/P-6	P-5	P-6	2.926	AL RHZ1-OL 18/30 kV	630
P-6/SET	P-6	SET	1.196	AL RHZ1-OL 18/30 kV	1000

CIRCUITO: C-3					
Cable	De	A	Long.	Tipo	Secc.
P-8/P-7	P-8	P-7	1.858	AL RHZ1-OL 18/30 kV	150
P-7/SET	P-7	SET	926	AL RHZ1-OL 18/30 kV	240

Tabla. Sistema colector del parque.

Conductores.

Los conductores elegidos para la instalación del sistema colector del parque serán de tipo AL RHZ1-OL 18/30kV de material aluminio con tensión 18/30kV:

Los conductores serán de aluminio, con una sección de 150, 240, 630 Y 1.000 mm² los cuales cumplirán

con los criterios de cálculo de densidad de corriente, caída de tensión.

Celdas de media tensión.

Las celdas instaladas en el interior de la nacelle tendrán las siguientes características:

Celda modular Seccionamiento de línea CGMCOSMOS-L o similar.

La celda modular CGMCOSMOS-L está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Celda modular Protección de transformador CGMCOSMOS-P o similar.

La celda CGMCOSMOS-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables.

Sistema eléctrico de Baja Tensión.

El sistema eléctrico de baja tensión comprende el funcionamiento interno del propio aerogenerador denominado sistema de servicio el cual como máximo será de 230 V, frecuencia 50Hz, y con el cual se alimenta tanto el control como todos los sistemas hidráulicos, mecánicos, de regulación y alarmas del mismo.

El voltaje de la red de baja tensión debe encontrarse dentro del intervalo $\pm 10\%$ y la frecuencia de la red deberá permanecer dentro del intervalo de ± 3 Hz.

Los servicios auxiliares con los que se alimentan los circuitos de control, protecciones y alarmas se dimensionan a una tensión de 125 V en corriente continua. Las características de los mismos se recogen en posteriores apartados de este documento.

2.2.3. Infraestructura de evacuación del parque eólico.

En este punto se realizará la descripción de las instalaciones de evacuación de energía eléctrica hasta el punto de conexión con la red de transporte, para este caso la posición de la subestación CARTAMA de 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España.

En los terrenos del parque eólico Perdices se emplaza la subestación eléctrica, SET "Borbollón y Perdices", donde se recogerá toda la energía generada por propio parque eólico (así como por el P.E. Borbollón, objeto de otro proyecto). Dicha subestación poseerá dos transformadores de 55MVA, de los cuales, uno será de uso exclusivo para el parque eólico Borbollón, y otro para el parque eólico Perdices e independiente del resto de instalaciones conectadas a dicha subestación. Los transformadores elevarán la tensión a 220 kV y desde donde partirá una LAAT a 220 kV que la unirá al punto de conexión en la subestación "promotores" previa a la conexión en la posición de renovables en CARTAMA 220 kV.

La subestación estará compuesta por dos niveles de tensión: La subestación estará compuesta por dos niveles de tensión:

- Nivel de tensión 30 kV: para los circuitos provenientes del propio P.E. Perdices (y los circuitos provenientes del P.E. Borbollón)).

Distribución.

La subestación se ha proyectado de acuerdo con la siguiente descripción:

Parque Intemperie 220 kV.

El parque de 220 kV será convencional intemperie, constará de dos posiciones línea-trafo en 220 kV, 2 transformadores de potencia de 220/30 kV, 55 MVA.

El aparellaje estará soportado por estructura metálica galvanizada en caliente, anclada sobre cimentaciones de hormigón.

El transformador de potencia se instalará sobre bancada provista de vías para su desplazamiento instalándose un sistema de recogida de aceite estanco.

La disposición física de la subestación proyectada responderá a lo indicado en los planos de planta y alzado que se acompañan.

Parque interior 30 kV.

El parque de 30 kV será interior blindado, ubicado dentro de un edificio, compuesto por 6 celdas de posición de línea (3 para los circuitos del P.E. Borbollón y 3 para el P.E. Perdices), 2 celda de línea para la salida de evacuación, 1 celda de servicios auxiliares, 2 celdas de medida y 2 celdas de bancos de condensadores. Adicionalmente, dentro del edificio se alojarán los armarios de control y comunicaciones de la subestación y del parque eólico, un grupo electrógeno, un transformador para servicios auxiliares y un almacén.

Edificio.

El edificio estará realizado con estructura metálica en dos módulos, uno que corresponde al edificio propio del centro de control y el otro modulo destinado a taller zona de mantenimiento con un cerramiento exterior formado por bloques de hormigón prefabricado.

La cubierta estará formada de placas panel sandwich Los espesores y armados están considerados para soportar una sobrecarga de 120kg/m² y la acción debida al empuje del viento de 120 km/h (192,2 kg/m²).

En la sala de control se dispondrá de un suelo técnico para la distribución de cables de control.

En la sala de cabinas de MT kV se dispondrá de canales la distribución de los cables de potencia.

El edificio estará dotado de un sistema de climatización por bomba de calor con termostato situado en la zona de control del edificio que permitirá conservar unas condiciones uniformes de temperatura en el interior del edificio.

También estará dotado de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y en un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección. El edificio también estará dotado de sistema de anti-intrusismo con alarma.

Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección. Esta central de alarmas será común a ambos sistemas (antiincendios y anti-intrusismo), tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la señalización local y otra hacia el sistema de comunicaciones.

El sistema de extinción consistirá en un sistema de extintores móviles de 5 Kg de capacidad de CO₂ en el interior del edificio.

Se ha previsto dotar al edificio de los sistemas de alumbrado adecuados con los niveles luminosos reglamentarios.

El alumbrado normal se llevará cabo mediante armaduras semiestancas equipadas con equipos de fluorescencia en alto factor. Su distribución será empotrada en falso techo en la zona de control, y de forma uniforme evitándose sombras y zonas de baja luminosidad que dificulten las labores de control y de explotación.

En los puntos que así se requiera se dispondrá de un alumbrado localizado que refuerce al general de la instalación.

Los circuitos de alumbrado se alimentarán desde el cuadro de Servicios Auxiliares donde se dispondrán los interruptores magnetotérmicos de protección de los diferentes circuitos, así como los dispositivos de protección diferencial de los mismos.

Características generales de diseño.

Características	Ud.	Pos. 30 kV.	Pos. 220 kV.
Tensión nominal	kV.	30	220
Tensión más elevada para el material	kV.	36	245
Frecuencia nominal	Hz.	50	50
Tensión soportada f.i.	kV.	70	460
Tensión soportada rayo	kV.	170	1050
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA.	40	40
Duración del defecto trifásico	seg.	1,0	1

Tabla. Características de diseño.

2.2.4. Desmantelamiento de las instalaciones.

Los trabajos de desconexión de los aerogeneradores, del parque y de la línea de evacuación han de realizarse respetando en todo momento la legislación vigente aplicable a los trabajos en tensión, ya sea en instalaciones eléctricas de baja tensión o en instalaciones eléctricas de alta tensión. El personal debe estar cualificado para estos trabajos. Se deben utilizar las medidas de protección colectivas e individuales necesarias.

Se deben desarrollar normas operativas de carácter específico y procedimientos de trabajo de acuerdo a la normativa vigente y que abarquen los puntos básicos de desarrollo de los trabajos: asignación y limitación de trabajos, acreditaciones del personal, métodos de trabajo, casos de paralización, intervenciones de emergencia, etc.

El desmantelamiento comprenderá las siguientes etapas:

1. Ubicación de las instalaciones de higiene y salud y señalización del acceso de vehículos y personas, las zonas de trabajo, el campo de acción, la zona de afección de la maquinaria, las zonas de acopio de los distintos residuos y, en su caso, la zona de combustible para máquinas.
2. Desconexión de los aerogeneradores y del parque.
3. Desmontaje de los aerogeneradores y transporte de sus elementos hasta los lugares de valorización o gestión como residuo.

4. Demolición o desmantelamiento de la parte superior de las cimentaciones de las torres, retirada de arquetas e hitos de señalización y retirada de cables subterráneos entubados.
5. Reciclaje o retirada a vertedero controlado de los residuos de desmantelamiento y demolición.

3. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL PAISAJE.

Según el Mapa de paisaje de Andalucía, el ámbito de estudio se sitúa el Área Paisajística "Piedemonte Subbético".

Este extenso ámbito paisajístico abarca un conjunto de campiñas pre-se-ranas que comparten características orográficas y su condición de área de transición entre los campos gaditanos, sevillanos y cordobeses y las sierras subbéticas desde Los Alcornocales hasta la Sierra de Loja. Linda con los ámbitos de la Campiña de Jerez y Arcos, en su extremo occidental, las Campiñas de Sevilla, la Depresión de Antequera, las Campiñas Altas y las Sierras de Cabra y Albayate al norte, y las Sierras de Loja, las Serranías de Ronda y Grazalema, la Depresión de Ronda, Los Alcornocales y las Campiñas de Sidonia al sur.

Este es un ámbito de alta campiña cuyo relieve marca la transición entre las campiñas gaditanas, sevillanas y cordobesas y las serranías subbéticas, un paisaje caracterizado por el olivar y los cultivos de secano y un relieve de colinas y cerros en el que sólo los ocasionales macizos montañosos crean situaciones de singularidad escénica. Su principal recurso paisajístico es una red de asentamientos cuyo pasado fronterizo ha dejado un importante patrimonio construido, y entre los que aún es posible apreciar situaciones tradicionales de articulación e integración con el entorno, dentro de un contexto territorial de lenta evolución.

Tanto la litología del ámbito como sus características geomorfológicas están determinadas por los procesos orogénicos del Sistema Bético, que dieron lugar al denominado Complejo Caótico Subbético. En su compleja estructura interna domina una matriz de margas (64 % de la superficie total) en la que se insertan sustratos calizos (18 %) o mixtos. En superficie predominan las formas de relieve bajo, de colinas y cerros (83 %), jalonadas de elementos más prominentes y acumulaciones de depósitos de origen fluvial o producto de la erosión. La altitud oscila ampliamente desde valores en torno al nivel del mar, hasta un máximo de 1.355 m en las inmediaciones de la Sierra de Camarolos (Málaga), e incluyendo el punto más alto de la provincia de Sevilla en la sierra del Tablón (1.128 m).

Un ámbito de esta envergadura ha participado en distintos procesos históricos, pero en términos generales se puede destacar la influencia de la municipalización romana, origen de la estructura de la propiedad y de los cultivos mediterráneos, y su especial relevancia durante la Baja Edad Media al incluir partes de la denominada Banda Morisca, espacio fronterizo entre los reinos nazarí de Granada y cristiano de Sevilla. Este carácter limítrofe se ha mantenido en cierto modo hasta la actualidad, ya que el área constituye una periferia compartida por diferentes redes funcionales de asentamientos.

Aunque la limitada densidad poblacional y la relativa inaccesibilidad determinan unos muy bajos valores de accesibilidad visual, ocasionales accidentes geográficos facilitan vistas más amplias o profundas, sobre todo desde las tierras de campiña y vega al norte. Es el caso de las Sierras del Valle al sur de Arcos, la

Sierra de Lijar (Algodonales), las Sierras de la Rabitilla y del Tablón (Algámitas), o el Peñón de Zaframagón (Olvera); o de otros recursos de mayor continuidad panorámica como las vertientes occidentales de la Sierra de Grazalema. Los núcleos urbanos muestran un gran valor escénico en la medida en que revelan relaciones con el territorio: arquitecturas defensivas como los castillos de Cote (Montellano), Zahara de la Sierra, Olvera o Morón de la Frontera indican posiciones de antiguo valor estratégico, mientras que los ruedos agrícolas de Algodonales, Olvera, Montellano o Villanueva de San Juan ilustran las estructuras productivas y articulan la escala urbana con las extensiones de campiña.

Según los indicadores de paisaje, las variaciones en riqueza y diversidad entre 1956 y 2011 son leves, en correspondencia con una cierta continuidad de la base económica cuya evolución ha consistido principalmente en una especialización de los aprovechamientos agrícolas en detrimento de la ganadería. El cereal y el olivar se mantienen así como principales recursos, complementados por actividades sectoriales en las diferentes localidades, como es el caso de la producción de cal en Morón de la Frontera, la peletería y los parques eólicos en Campillos, o la ganadería porcina en Olvera.

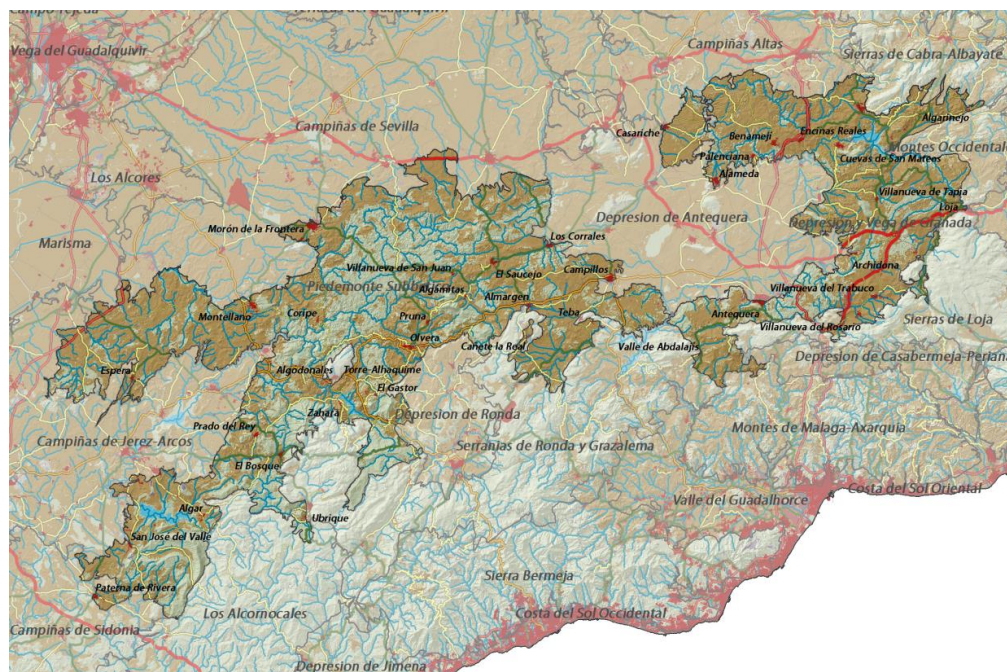


Figura 1. Área Paisajística "Piedemonte Subbético". Fuente: Mapas de Paisajes de Andalucía.

4. VALORES PAISAJÍSTICOS.

4.1. Calidad visual del paisaje.

Dentro de la calidad visual se distingue: calidad visual intrínseca, calidad visual del entorno inmediato, calidad del fondo escénico.

Para determinar la calidad del paisaje en el que se pretende implantar los parques eólicos, se ha utilizado un método indirecto de evaluación de la calidad visual. Los criterios de valoración de la calidad escénica empleados se corresponden con los aplicados por el *Bureau of Land Management* (1980)¹, a zonas previamente divididas en unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación. En cada unidad se valoran diversos aspectos como morfología, vegetación, agua, color, vistas escénicas, rareza, modificaciones y actuaciones humanas. Finalmente se obtiene una puntuación que permite clasificar la unidad en una de las siguientes clases:

- Clase A: áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (19-33 puntos);
- Clase B: áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (12-18 puntos);
- Clase C: áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (0-11 puntos).

De acuerdo con el modelo de clases de calidad escénica aplicado por el *U.S.D.A. Forest Service* (1974)² las unidades paisajísticas pueden clasificarse en tres categorías:

- Clase A (Calidad Alta): áreas con rasgos singulares y sobresalientes;
- Clase B (Calidad Media): áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales;

¹ U.S.D.I. BUREAU OF LAND MANAGEMENT. (1980a). *Visual Resource Management*. Government Printing Office. Washington.

² USDE (United States, Department of Agriculture): *Visual Management System, Forest Service. Agriculture Handbook, núm 462, Washington, 1974.*

- Clase C (Calidad Baja): áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

La asignación de puntuaciones se realiza sobre siete componentes principales del paisaje: morfología, vegetación, agua, color, fondo escénico, rareza y antropización. Según la metodología antes referida, la valoración se efectúa teniendo en cuenta las siguientes descripciones generales:

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN GENERAL					
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar)	5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.	5	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.	3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.	1
Agua	Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	5	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	3	Ausente o inapreciable.	0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.	5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.	0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de	6	Característico, aunque similar a otros en la región.	2	Bastante común en la región.	1

	contemplar fauna y vegetación excepcional.				
Actuaciones humanas	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	0	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad escénica.

Tabla. Asignación de puntuaciones se realiza sobre siete componentes principales del paisaje.

A continuación, se presentan las valoraciones del paisaje que han sido efectuadas mediante la metodología de valoración indirecta antes referida.

Componentes	Puntuaciones	Justificación
Morfología	5	Relieve muy montañoso, marcado y prominente
Vegetación	5	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.
Agua	3	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje
Color	5	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.
Fondo escénico	5	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.
Rareza	2	Característico, aunque similar a otros en la región.
Antropización	0	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.

Tabla. Valoración del Paisaje. Elaboración propia.

La puntuación total es de 25 y por tanto el área estudiada pertenece a la Clase A, de acuerdo con la clasificación según calidad visual del *Bureau of Land Management* (1980). De acuerdo con el modelo de clases de calidad escénica aplicado por el U.S.D.A. Forest Service (1974) esta unidad pertenecería a la Clase A, de Calidad Alta.

4.2. Fragilidad visual del paisaje.

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de detección que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

Este concepto es similar al de vulnerabilidad visual y opuesto en cambio, al de capacidad de absorción visual, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin

detrimento de su calidad visual. Según lo señalado, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

La fragilidad visual depende de la capacidad de absorción visual que tenga dicho paisaje y esta a su vez depende de la actividad que se vaya a realizar. Los parámetros usados para valorar la fragilidad visual de un paisaje son los siguientes.

- Visibilidad: posibilidad de que las futuras actuaciones sean vistas.
- Accesibilidad: tienen en cuenta el número potencial de observadores, de manera que la afección paisajística será más nociva en un área más frecuentada que en otra más solitaria.

La accesibilidad de la observación se encuentra condicionada por la distancia a carreteras y pueblos y la accesibilidad visual:

- Distancia a carreteras y pueblos. La fragilidad visual adquirida aumenta con la cercanía a pueblos y carreteras (aumento de la presencia potencial de observadores).
- Accesibilidad visual desde carreteras y pueblos. La fragilidad visual de cada punto del territorio aumenta con la posibilidad que tiene cada punto de ser visto desde esos núcleos de potenciales observadores. Cuanto mayor sea el número de veces que un punto es visto al recorrer una carretera, mayor será la fragilidad visual de aquel punto.

La combinación de la fragilidad visual del punto y del entorno define la fragilidad visual intrínseca de cada punto del territorio, y la integración global con el elemento accesibilidad, la fragilidad visual adquirida.

Un caso particular es la metodología para la evaluación de la capacidad de absorción visual (*Visual Absorption Capability, VAC*), propuesta por Yeomans (1986).

Para la estimación de la fragilidad visual se ha empleado el método propuesto por Yeomans (1986)³, tal como aparece descrito en la Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Este método tiene en cuenta para la valoración los factores biofísicos, que aparecen integrados en la siguiente fórmula: $CAV = P \times (E + R + D + C + V)$.

³ YEOMANS, W. C.: *Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment*. In: Smardon, R.C., Palmer, J.E. and Felleman J.P. Eds). *Foundations for Visual project analysis*. John Wiley and Sons, New York, 1986.

- P (Pendiente). A mayor pendiente, menor CAV. Este factor se considera el más significativo, por lo que actúa como multiplicador.
- D (Diversidad de la vegetación).
- E (Estabilidad del suelo y erosionabilidad).
- V (Contraste suelo-vegetación).
- R (Regeneración potencial de la vegetación).
- C (Contraste de color roca-suelo).

Teniendo en cuenta estos factores y su relación con la Capacidad de Absorción Visual, los valores se asignan según la siguiente tabla:

Factor	Características	Valor de CAV-Nominal	Valor de CAV-Numérico
Pendiente P	Inclinado (pendiente >55%)	BAJO	1
	Inclinación suave (25-55%)	MODERADO	2
	Poco inclinado (0-25%)	ALTO	3
Diversidad de vegetación D	Eriales, prados y matorrales	BAJO	1
	Coníferas, repoblaciones	MODERADO	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	ALTO	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad E	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	BAJO	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	MODERADO	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	ALTO	3
Contraste suelo-vegetación V	Alto contraste visual entre suelo y vegetación	BAJO	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación adyacente	ALTO	3
Vegetación. Regeneración potencial	Potencial de regeneración bajo	BAJO	1
	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2
	Regeneración alta	ALTO	3

Contraste de color roca-suelo	Contraste alto	BAJO	1
	Contraste moderado	MODERADO	2
	Contraste bajo	ALTO	3

Tabla. Asignación de puntuaciones se realiza sobre los componentes del paisaje.

Tras aplicar la expresión matemática anteriormente citada y la tabla de asignación de valores, clasificaremos la CAV según la siguiente puntuación:

CAV Puntuación.	
Baja	< 15
Moderada	15-30
Alta	> 30

Tabla. Clasificación del CAV según su puntuación.

La asignación de puntuaciones para el paisaje de la zona de estudio ofrece los siguientes resultados:

Factor	Características	Valor de CAV-Nominal	Valor de CAV-Numérico
Pendiente P	Inclinado (pendiente >55%)	BAJO	1
Diversidad de vegetación D	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	ALTO	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad E	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	MODERADO	2
Contraste suelo-vegetación V	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación	MODERADO	2
Vegetación. Regeneración potencial	Potencial de regeneración moderado	MODERADO	2
Contraste de color roca-suelo	Contraste moderado	MODERADO	2
TOTAL	CAV = P x (E + R + D + C + V) = 1 (2+2+3+2+2)=		11

Tabla. Valoración del CAV.

*Se ha realizado una equivalencia para el caso de la diversidad de vegetación en la zona de estudio, considerándola moderada teniendo en cuenta la evaluación realizada en el apartado de Calidad Visual.

Tomando los valores individuales de los parámetros considerados se obtiene un valor de CAV de 11. Por tanto, la **capacidad de absorción visual** del ámbito de la actuación es **Baja**, y por tanto su **Fragilidad Visual** puede considerarse **Alta**.

5. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD.

Una parte fundamental del EIA de un parque eólico es el análisis del impacto visual para calcular los impactos visuales en los recursos escénicos. Esto se hace generando mapas de las zonas con visibilidad teórica. El análisis de visibilidad resulta especialmente válido para las valoraciones de parques eólicos porque las turbinas de viento a menudo son estructuras muy altas y visualmente llamativas debido a sus superficies reflectantes y una geometría obviamente no natural que contrasta marcadamente con los paisajes naturales.

Para el análisis de las cuencas visuales se ha tenido en cuenta la importancia de la actividad y las condiciones del lugar escogido para la construcción de la central, así como las características de los equipos que se instalarán. Se ha realizado atendiendo a la fase de explotación, que supondrá la introducción de nuevos elementos antrópicos en el paisaje, ya que durante la fase de construcción no se produce una alteración permanente en el medio receptor.

Las propiedades visuales de un paisaje pueden definirse mediante multitud de parámetros objetivos, medibles y con capacidad de ser representados en una cartografía. De todos ellos, es la visibilidad o intervisibilidad, el concepto, a priori, más básico y sencillo de definir, definiéndose como la superficie visible directamente desde un punto determinado del terreno y bajo una serie de condiciones de observación.

En este sentido cuanto más extensa sea la cuenca visual mayor será su fragilidad. Conceptos como el de "Compacidad" y el de "Coeficiente de Forma" influyen en esta cuestión.

La "Compacidad" es un concepto que expresa lo accidentado de la topografía dentro de la cuenca visual. Valores de "Compacidad" muy pequeños indican cuencas escabrosas en donde existen muchas zonas ocultas y no visibles. Por el contrario, cuencas visuales con altos índices de "Compacidad" se refieren a cuencas visuales por lo regular de pequeño tamaño que no quedan para el observador partidas por planos de horizonte relativos interiores.

La "Forma" de la cuenca visual es también un factor a considerar. De hecho, las formas alargadas propias de valles más o menos cerrados son más sensibles a los impactos visuales; la propia tendencia a la focalidad refuerza la atracción del observador sobre cualquier actividad o agresión que sufra visualmente el paisaje.

La altura a que se sitúe el observador también influye en la fragilidad visual de su entorno. Como consecuencia de esta situación, los ángulos de incidencia visual situados muy por encima o por debajo del observador determinan vistas de la cuenca con mayor fragilidad, como resultado de una más alta exposición visual.

Es conveniente destacar el concepto de "Accesibilidad visual" por su influencia en la fragilidad del paisaje, De hecho, ésta aumenta en función del número de personas que puedan verlo; en este sentido las zonas más visibles, tiene que ser consideradas también afectadas por esta "Fragilidad Adquirida".

Este conjunto de factores señalados, como son las vías de comunicación, las poblaciones o áreas de actividad y los lugares singulares de carácter histórico-cultural o incluso natural como ermitas, praderas festivas, cañadas, restos arqueológicos, etc.- aumentan el número de observadores y suman como nueva componente la "Fragilidad Visual" a todo estudio o acción proyectual a realizar en el paisaje.

El análisis de visibilidad incluye la delimitación de la superficie de territorio desde donde se pueden divisar las instalaciones de la central, para su determinación se ha utilizado el Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional.

El Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m, se encuentra en formato ASCII matriz ESRI (asc). El análisis de visibilidad (cuencas visuales) se ha realizado con el Sistema de Información Geográfica QGIS.

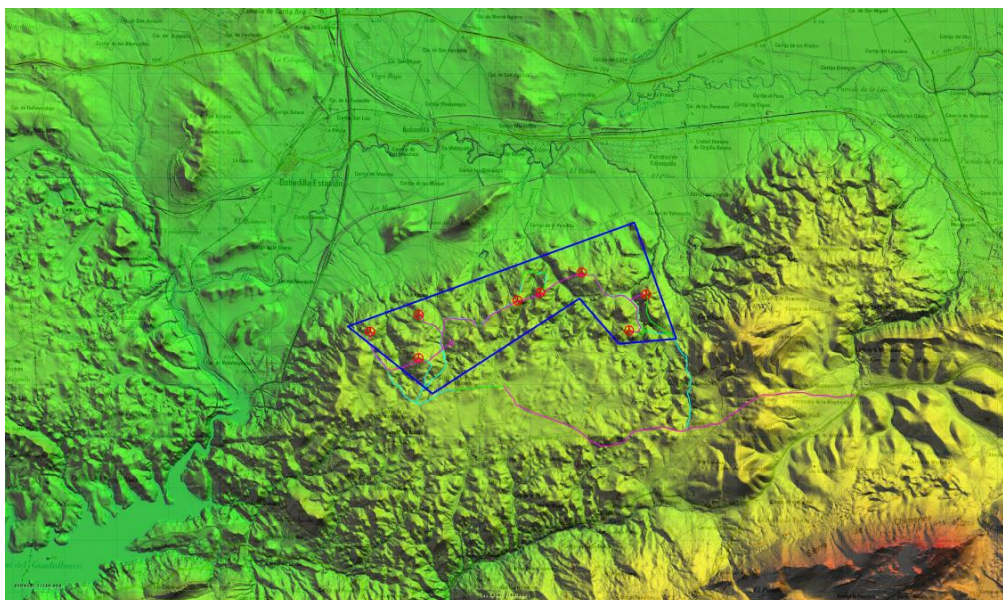


Figura. Modelo digital del terreno (5 m), del territorio analizado.

El objeto del análisis de visibilidad es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales.

Se trata de determinar desde que puntos puede verse los parques eólicos, las vistas desde los núcleos urbanos y desde los puntos más cercanos de las carreteras. El análisis de visibilidad se realiza para todos los puntos de observación del territorio y se extiende hasta una distancia de 5 kilómetros, distancia a la cual ya no se diferencia el objeto del fondo.

Dada una superficie del terreno y un punto de vista, el problema clásico de la visibilidad es detectar la porción de terreno visible desde dicho punto, lo que se conoce como la cuenca visual.

Para la realización de este tipo de análisis es imprescindible contar con información altimétrica de la zona de estudio, pues solo a partir de ella es posible predecir, de forma teórica, que zonas son visibles o no. En los modelos ráster la altimetría se asocia al centro de cada celdilla y, por ende, a toda su superficie. Como consecuencia, la unidad mínima de información es la celdilla, y a ella se adjudican, en su caso, los valores de Visto/No Visto.

Para realizar el análisis de visibilidad con QGIS, se ha empleado el plugin Viewshed Analysis. El plugin Viewshed Analysis permite realizar avanzados análisis de visibilidad, devolviendo una imagen ráster que indica valores sí/no para cada píxel.

Entre sus principales características se encuentran:

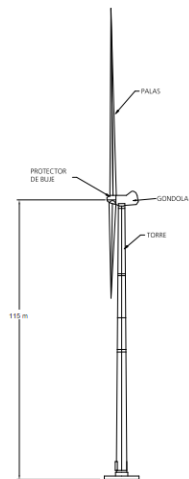
- **Generación de visibilidad.** Con ella podemos conocer la cuenca visual desde un punto dado, es posible generarlas además de forma acumulada desde más de un punto.
- **Extracción del horizonte visible.** Permite conocer el horizonte topográfico que puede ver el observador desde un punto dado.
- **Profundidad de invisibilidad.** Indica el tamaño que debe de tener un objeto para ser visible desde el punto de observación.
- **Generación de redes de intervisibilidad.** Crea una red de relaciones visuales entre dos conjuntos de puntos (o dentro de un mismo conjunto).

La distancia desde el observador a la que llega el análisis, se ha establecido en 5 kilómetros.

La altura del observador sobre el modelo se ha estimado en 1,75 metros, y la altura de lo observado sobre el modelo, es decir, la altura de las instalaciones se ha utilizado la altura del proyecto.

Según los Anteproyectos, los parques eólicos estarán formados por aerogeneradores de eje horizontal y tres aspas. Los aerogeneradores tendrán cada uno 178,5 metros como máximo hasta la altura de la punta (es decir, la punta de la paleta de rotor en posición vertical). La altura de buje es de 110 m y el diámetro del rotor es de 137 m.

Alzado lateral:



Alzado frontal:

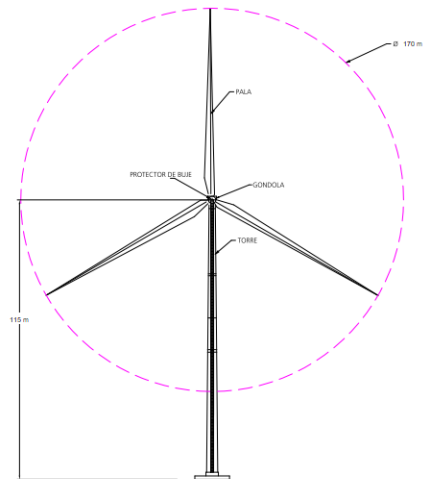


Figura. Alzado y perfil de los aerogeneradores.

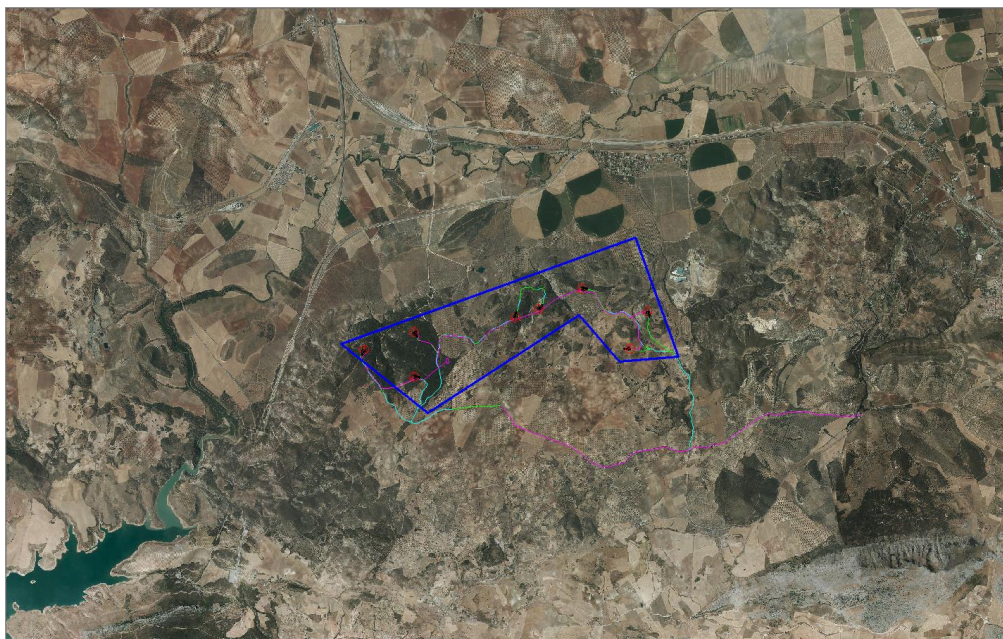


Figura. Ortofotografía del ámbito del parque eólico sobre los que se realizará el cálculo de visibilidad.

Debido a las características topográficas del terreno y a la inexistencia de obstáculos (arbolado, edificaciones, etc.) nos encontramos con una cuenca visual caracterizada por sus vistas abiertas y panorámicas. Se puede considerar que la cuenca visual alcanzaría un radio de 5 km, ya que se ha considerado como la distancia de observación máxima para el ojo humano que permite diferenciar elementos existentes. Dicha distancia máxima incluye, por tanto, las tres zonas de visibilidad que se suelen diferenciar en los estudios de paisaje:

- Zona próxima o primer plano (0-700 m). Los detalles cercanos son visibles, y se tiene una percepción máxima de ellos, tanto en tamaño como en intensidad y contraste de los tonos, y permite recibir percepciones distintas de las visuales (auditivas, olfativas y táctiles). En esta zona se localiza prácticamente toda la sensación de color, que se pierde rápidamente con la distancia.
- Zona media o segundo plano (700-1.500 m). Se perciben zonas generales y líneas. Los elementos individuales se agrupan como un todo, como en el caso de los grupos de árboles que se perciben como bosques o bosquetes. Los cambios de textura permiten identificar las diferentes cubiertas del suelo.
- Zona lejana o plano de fondo (1.500-5.000 m). En esta zona se pierden los detalles, pasando a percibirse siluetas. Los elementos se ven en términos de luz y sombra, y el color se vuelve irreal y de difícil interpretación. Los cambios en la cubierta del suelo se detectan más por variaciones tonales que por cambios en la textura y color.

En el Modelo Digital de Visibilidad o Intervisibilidad, basado en el área visible o intervisibilidad (figura adjunta), es el resultado de calcular el área visual para cada punto del terreno, en unas condiciones concretas de observación (radio y ángulos de visibilidad, y altura del observador) , y en una resolución de malla determinada, obteniendo como resultado un modelo ráster donde cada celda contiene el valor de la superficie visible desde esa misma localización, o porcentaje de área visible respecto del total posible en ese mismo radio.

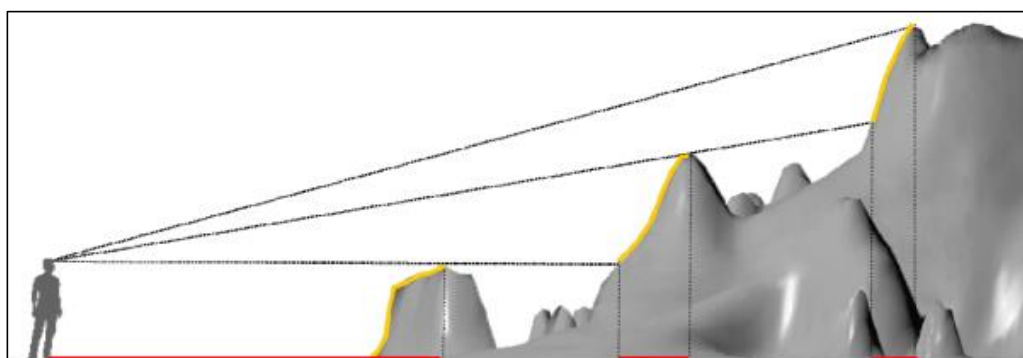


Figura. Visibilidad o intervisibilidad.

El resultado de análisis de visibilidad de los parques eólicos, es un fichero ráster que muestra la visibilidad acumulada, que incluye la visibilidad de cada punto (8 aeros en total) en el radio de cinco kilómetros.

El fichero ráster se transforma en fichero vectorial y se calcula la visibilidad total, resultado de la sumatoria de la visibilidad acumulada.

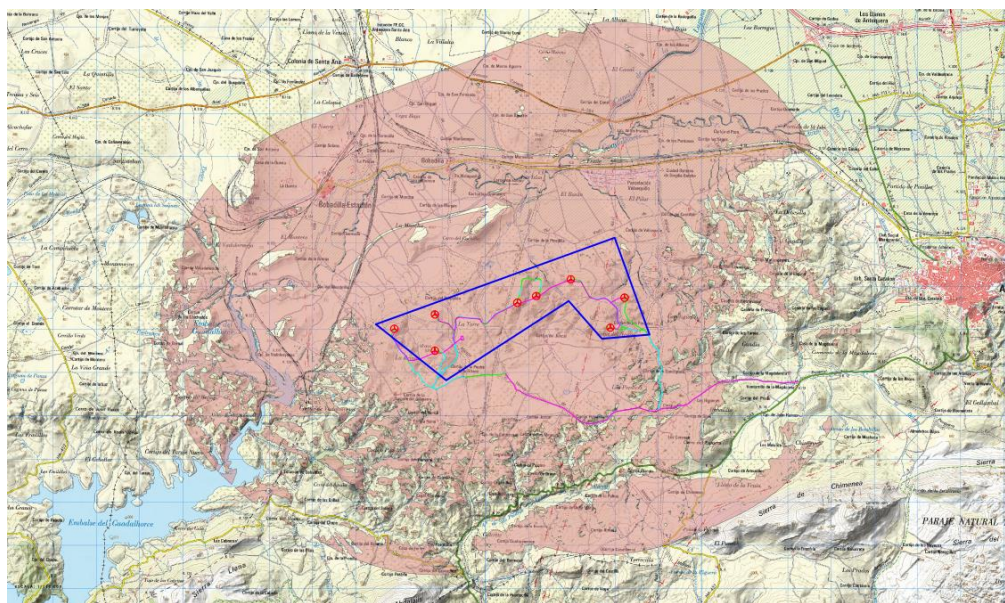


Figura. Cuenca visual acumulada, en color rosado la cuenca visual en un radio de 5 kilómetros.

La cuenca visual en 5 km² de radio, respecto a los puntos de observación, tiene 159,26 km² de área, y la superficie visible absoluta para la cuenca visual del parque eólico es de 116,45km², siendo la compacidad del 73,12%.

La compacidad del 73,12% y una fragilidad visual considerada como Alta se puede determinar que la zona no sea capaz de absorber la totalidad de los impactos visuales, dada su composición u organización.

La mayor parte de la cuenca visual se localiza entorno a los ejes viarios de las carreteras A-384, MA-4403, y A-343. La mayor parte de los observadores serían las personas de tránsito de dichas carreteras y los cortijos y edificaciones dispersas por el territorio. Los núcleos urbanos que tendrían visibilidad del parque eólico serían Antequera, Bobadilla y Las Lagunillas.

La construcción de los parques eólicos y la incorporación de nuevos elementos alteraría significativamente las características del área, debido a la inexistencia de elementos antrópicos en las zonas más elevadas del territorio.

6. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DEL PROYECTO.

A continuación se incluyen las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos de la acción proyectada. Estas medidas tienen como finalidad favorecer la integración paisajística del parque eólico durante la explotación.

6.1. Medidas de restauración durante la construcción.

6.1.1. Zonas de actuación.

El área global de afección de las obras se ha dividido en las siguientes zonas de actuación, objeto de restauración vegetal:

- Zanjas. Comprende la zona por la que discurrirá la línea eléctrica interior soterrada.

Finalizadas las obras, se restaurará la franja afectada mediante el extendido de tierra vegetal e hidrosiembra.

- Viales. Una vez finalizadas las obras de los viales, se procederá a la delimitación definitiva de los mismos, restaurándose el sobreancho y las zonas de acopio, mediante descompactación del terreno, extendido de tierra vegetal y revegetación por hidrosiembra.
- Plataformas y cimentación de aerogeneradores. Comprende la base de los aerogeneradores y las correspondientes plataformas habilitadas para su montaje.

Una vez concluidas las labores de montaje de las torres se procederá al tratamiento de las plataformas, suavizado de los taludes y acondicionamiento acorde con el entorno. Seguidamente, se procederá al extendido de tierra vegetal sobre las plataformas y las cimentaciones de los aerogeneradores.

- Parque de maquinaria. Comprende el área destinada al mantenimiento y estacionamiento de la maquinaria empleada en las obras. Una vez finalizadas éstas, se procederá a descompactar el suelo mediante gradeo y se extenderá tierra vegetal, revegetando la superficie mediante hidrosiembra.
- Zona de acopio. Se trata de la zona general de acopio de la tierra vegetal y materiales. Finalizadas las obras se procederá al relleno de la zona con los sobrantes de la tierra vegetal y a su remodelación topográfica acorde con el entorno, procediéndose a su revegetación mediante hidrosiembra.

Tal como ha sido comentado, en las superficies antes descritas se aplicarán tratamientos de hidrosiembra, constituyendo la "franja de exclusión" en la que no podrán implantarse especies arbóreas, ya que se estima que con ello podrían perder eficiencia las instalaciones, y ante la aparición de cualquier avería en las instalaciones sería necesario desbrozar la vegetación implantada.

Además, tal como se expone más adelante se considera realizar una plantación con especies arbóreas y/o arbustivas en, al menos, el 10 % de la superficie afectada por el proyecto.

6.1.2. Maquinaria.

La maquinaria a emplear para la Restauración se compondrá, como mínimo, de aquella que fue descrita para el desmantelamiento, además de una Hidrosembradora.

El Contratista atenderá las indicaciones del Director de Obra en cuanto a dotación de medios de transporte a fin de que no queden paralizadas las obras o se produzcan retenciones innecesarias de materiales hasta su utilización.

El contratista queda obligado como mínimo a situar en las obras los equipos de maquinaria necesarios para la correcta ejecución de las mismas, de acuerdo con los programas de trabajos.

El Director de Obra podrá ordenar la retirada y sustitución de maquinaria o sus aperos que no satisfagan las condiciones mínimas exigibles en la ejecución de los distintos trabajos recogidos en el Anteproyecto. Así mismo, quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. En ningún caso podrán retirarse sin consentimiento del Director de Obra.

Toda la maquinaria, sus aperos y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, así como reunir todos los requisitos de seguridad y normalización que le sean exigibles de acuerdo con la legislación aplicable.

6.1.3. Herramientas.

Todos los trabajos forestales se realizarán con herramientas propias del ámbito forestal:

- Para la plantación: picachón, plantamón, pala y azada.
- Para la hidrosiembra: a estimar por la empresa subcontratada.
- Para la extinción de incendios: batefuegos, mochila extintora, hacha-azada y similares.

- En caso de ser necesario realizar algún trabajo de clareo, clara o poda que pueda suponer un riesgo de transmisión de enfermedades a través de las herramientas empleadas, la Dirección de Obra podrá exigir la desinfección de las mismas mediante las pautas más adecuadas.

6.1.4. Actuaciones.

La primera tarea a llevar a cabo consiste en la restauración morfológica de aquellos taludes y pendientes que no sean imprescindibles para el funcionamiento de las instalaciones.

Posteriormente, se realizará el despedregado y afinado de las superficies llanas a restaurar, para, posteriormente, proceder al extendido de la tierra vegetal.

En caso de ser necesario, se realizarán las modificaciones y enmiendas pertinentes en los suelos.

Sobre las superficies acondicionadas se procederá a la revegetación mediante hidrosiembra y plantaciones.

Tras la finalización de las labores de revegetación, se desarrollarán aquellas encaminadas a la conservación y mantenimiento de los terrenos restaurados.

6.1.4.1. Restauración morfológica de perfiles y suelos

Terraplenado o relleno.

Se definen como obras de terraplén las consistentes en llenar de tierra determinados vacíos o huecos.

Así, una vez finalizadas las obras se procederá a la restitución, en la medida de lo posible, de la morfología inicial y la minimización de pendientes y terraplenes en toda la superficie alterada durante la fase de construcción. El objetivo final será evitar que se produzcan rupturas bruscas de pendientes que contrasten con el relieve natural de la zona. Particularmente se procederá a la inhabilitación y recuperación ambiental de aquellos accesos que no sean imprescindibles para el mantenimiento de las instalaciones.

La tierra a emplear serán los suelos locales obtenidos de las excavaciones realizadas en la obra y en los préstamos que se definen en el Proyecto.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Transporte de material.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Distribución del material.

- Captación de cada tongada.

El terraplenado se efectuará por tongadas, que no excederán de 30 cm.

Restauración de plataformas.

Los suelos presentes en las plataformas empleadas para la ubicación de las grúas y maquinaria de montaje de los aerogeneradores presentarán una elevada compactación. La solución prevista consiste en descompactar estas superficies mediante escarificado, con un subsolador en tractor o motoniveladora, y extender el material descompactado con motoniveladora. Posteriormente, tal como se expone en el apartado de restauración edáfica, se extenderá una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor.

6.1.4.2. Restauración edáfica.

Una vez finalizada la restauración morfológica se desarrollarán las siguientes actuaciones:

- Se realizará un despedregado y afinado de las superficies a restaurar.
- Asimismo se realizará un laboreo o escarificado superficial del terreno en las zonas donde el tránsito de maquinaria pesada haya compactado el suelo, dificultando así la regeneración de la vegetación. Con ello se conseguirá la aireación del suelo y la mejora de la estructura.
- La tierra vegetal almacenada durante la fase preoperacional se empleará para el relleno de las zanjas excavadas, siguiendo siempre un orden inverso al de su extracción, de manera que no resulte afectado el perfil edáfico.

Si fueran necesarios aportes externos a la zona, deberán proceder de una zona que garantice estar libre de semillas que puedan propiciar la proliferación de especies nitrófilas ajenas, que pongan en peligro el éxito de la restauración a llevar a cabo.

Lo mismo que para el acopio, se evitará el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda. En caso de operar sobre taludes, la carga y distribución se hará con cargadora y camiones basculantes, que dejarán la tierra en la parte superior de los taludes.

Características de los suelos.

Composición.

Los suelos deberán reunir las condiciones mínimas necesarias para el conjunto de plantaciones y siembras, y estar estabilizados, en cuanto a la textura, porcentaje de humus y composición química de forma que sean considerados como suelos aceptables y no sea preciso modificarlos sensiblemente.

Se considerarán aceptables como suelos o tierras fértiles los que reúnan las condiciones siguientes:

Para el conjunto de plantaciones:

- Contenido en arcilla inferior al 15 %
- Contenido en Cal (Ca) inferior al 10 %
- Contenido en humus, comprendido entre 2-6 %
- Ningún elemento mayor de 5 cm
- Menos del 3 % de elementos comprendidos entre 1 y 5 cm
- Composición química, porcentajes mínimos
- Nitrógeno 1 ‰
- Fósforo total 150 ppm o bien P 2 O 3 asimilable, 0,3 ‰
- Potasio, 80 ppm o bien K 2 O asimilable, 0,1 ‰

Para céspedes y flores:

- Contenido en arcilla inferior a 15 %
- Porcentaje de humus, entre 4-6 %
- Índice de plasticidad < 8
- Granulometría, ningún elemento de tamaño superior a 2 cm, y de 10 a 20 % de elementos comprendidos entre 5-20 mm
- La composición química igual que para el conjunto de las plantaciones

Salvo especificación en contra, la capa de suelo fértil será como mínimo, tan profunda como la de los hoyos que se proyecten para las plantaciones; siendo en cualquier caso de 20 cm de profundidad.

Enmiendas.

En casos concretos y excepcionales se plantea la posibilidad de que los suelos sean modificados en función de las características de los mismos y los requerimientos de las especies que vayan a ser plantadas. Así, se define como enmienda la aportación de sustancias que mejoran la condición física del suelo.

Cuando el suelo no reúna las condiciones mencionadas en el apartado anterior, se podrán ordenar trabajos de enmienda, tanto de composición física, mediante aportaciones o cribados, como química, mediante la adición de abonos minerales y orgánicos.

Las enmiendas húmicas, que producen efectos beneficiosos tanto en los suelos compactos como en los sueltos, se harán con los mismos materiales reseñados entre los abonos orgánicos y con turba.

Para las enmiendas calizas (aplicadas en casos excepcionales para la reducción del pH en suelos muy ácidos), se utilizarán los recursos locales acostumbrados: cocidos cales, crudos, calizas molidas o cualquier otra sustancia que reúna las condiciones a juicio de la Dirección de obra.

La arena utilizada como enmienda para disminuir la compacidad de suelos deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río poco fina y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo.

Abonos orgánicos.

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus o mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente. Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos y poco hechos.

Los distintos abonos orgánicos reunirán las características siguientes:

- Estiércol: procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, excepto gallina y porcino, que haya sufrido posterior fermentación. El contenido en Nitrógeno será superior al 3,5 % y su densidad será aproximadamente de 0,8.

- Compost: procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40 % y en materia orgánica oxidable al 20 %.
- Mantillo: procedente del estiércol o del compost, será de color muy oscuro, polvoriento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución para evitar apelmotamiento. Su contenido en Nitrógeno será aproximadamente del 14 %.
- Brisa: procedente de los restos del orujo de fabricación del vino, una vez extraído el alcohol y seco.
- Champiñón: restos extraídos de las bodegas de cultivo del champiñón al final de cada ciclo.

Abonos minerales.

Se definen como abonos minerales los productos de origen animal que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente.

6.1.4.3. Restauración vegetal.

La restauración vegetal consiste en el empleo simple o combinado de especies vegetales herbáceas y/o leñosas, con los siguientes objetivos: en primer lugar, la corrección o minimización de los efectos adversos sobre el paisaje causados por la ejecución de las obras; en segundo lugar, la estabilización del terreno evitando la erosión superficial y favoreciendo la infiltración en el terreno de las aguas. Además, protege el terreno frente a procesos erosivos, y por último, restablece unas mínimas condiciones ecológicas que favorecen la recolonización natural por parte de la vegetación.

Así, la revegetación que a continuación se plantea estará orientada a la recuperación de la vegetación autóctona preexistente en el territorio, la cual está principalmente compuesta por brezales-tojales, plantaciones de coníferas, prados y bosques jóvenes con abedul; siendo la vegetación potencial el bosque de carbayo y abedul.

El proceso de revegetación comenzará a la mayor brevedad posible, limitando la duración de las alteraciones al menor tiempo posible.

Tratamientos.

Conforme a la vegetación preexistente y teniendo en cuenta las características generales del desmantelamiento, las labores de revegetación a llevar a cabo se clasifican en dos tratamientos que se desglosan a continuación, en función de las características de los diferentes emplazamientos:

Tratamiento A – Hidrosiembra.

Se ha seleccionado como método más apropiado para la restauración vegetal la hidrosiembra de todo el conjunto ya que es un método sencillo y económico para estabilizar el suelo, favoreciendo la rápida revegetación y previniendo la erosión.

Esto se consigue mezclando, en la hidrosemebradora, agua con una serie de componentes: semillas, fertilizantes, estabilizantes, correctores del pH, mulches y aditivos especiales.

La hidrosiembra deberá realizarse mediante hidrosemebradora, siempre desde los caminos de servicio o a pie cuando esto no sea posible.

Ésta se realizará en el otoño (último trimestre del año) o en la primavera (segunda mitad del primer cuatrimestre del año) siempre y cuando se cumplan las condiciones de "a savia parada" o que haya tempero en el suelo. Se efectuará en condiciones climatológicas favorables y en ausencia de viento.

Los elementos se mezclarán correctamente y se verificará la ausencia de grumos de semillas apelmazadas y sin el resto de los elementos.

Este tratamiento estará destinado a la revegetación de todas las zonas de brezal-tojal afectadas por las obras del parque eólico.

La dosis de siembra a voleo es de 25 kg de semilla/Ha con la siguiente mezcla:

- 62,2% de gramíneas
- 24,2% leguminosas
- 13,6% de matorral

Las hidrosiembras se realizarán sobre se realizarán sobre taludes en desmonte fruto de la instalación de caminos o plataformas.

La hidrosiembra se realizará en dos pasadas. En la primera se proyectará sobre el talud la mezcla formada por 25 gr de semilla, 50 gr de abono soluble, 10 gr de estabilizante, 75 gr de Mulching de ecofibra, 10 gr de alginatos y 2 litros de agua por cada m² de talud.

La segunda pasada será de tapado e incluirá 75 gr de Mulching de ecofibra, 10 gr de estabilizante y 2,5 litros de agua por m² de talud. Se realizará preferentemente en los meses de Octubre o Noviembre o en su defecto, en Marzo o Abril, siempre con tiempo húmedo.

Las hidrosiembras incluyen en su precio unitario todos los materiales, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su ejecución como unidad de obra completamente ejecutada.

Tratamiento B – Plantaciones.

Las plantaciones aseguran el establecimiento de una cubierta arbórea y arbustiva que a medio plazo aumentando la calidad del paisaje de la zona afectada por la instalación.

Las plantas de mayor tamaño tienen menor capacidad de adaptación a las condiciones extremas de los taludes, su permanencia es difícil una vez transcurrido el periodo de mantenimiento, en épocas de clima desfavorable (periodos de sequía).

Las plantas pequeñas en cambio se adaptan mejor al desarrollarse de forma más equilibrada, teniendo compensada la parte aérea y las raíces.

Los métodos de plantación contribuyen al desarrollo de una serie de comunidades vegetales que de otro modo (únicamente con la siembra por ejemplo) tardarían mucho tiempo en establecerse.

Plantaciones mecánicas

La apertura de los hoyos se realizará unos días antes de la plantación, con el fin de favorecer la alteración y oxigenación del sustrato.

El tamaño de los hoyos dependerá del de las plantas:

- 0,8 x 0,8 x 0,8 cuando los ejemplares tengan entre 10 y 20 cm de diámetro.
- 0,6 x 0,6 x 0,6 para ejemplares de altura de 1 metro
- 0,4 x 0,4 para ejemplares de pequeño porte.

Las plantaciones se realizarán durante el periodo de reposo vegetativo de las plantas, es decir, desde finales de octubre a principios de abril.

Se emplearán individuos alternados de arbustivas y arbóreas.

Arbolado:

- *Quercus coccifera* Coscoja
- *Rhamnus alaternus* Aladierno
- *Pistacia lentiscus* Lentisco
- *Olea europaea var. sylvestris* Acebuche
- *Tamarix gallica* Taraje

Arbustivo:

- *Genista umbellata* Bolina
- *Genista cinerea* Hiniesta
- *Cistus albidus* Jara blanca
- *Cistus clusii* Romero macho
- *Genista pumila* Aulaga
- *Rosmarinus officinalis* Romero
- *Thymus mastichina* Mejorama
- *Thymus zygis* Tomillo
- *Retama sphaerocarpa* Retama

En el momento de la plantación cada operario portará en un cubo el número máximo de individuos que aseguren su correcto manejo y la holgura entre ellas. Al llegar a la zona de plantación se realizará una limpieza de restos vegetales o piedras y se asegurará de que cada punto de plantación tenga el terreno suelto y esté libre de matorral, broza o piedras.

Todas las plantaciones se realizarán de forma manual:

- Se realizará con picachón, plantamón o azada.

- En terrenos preparados por hoyos, el punto de plantación será cada hoyo abierto.
- En cualquier caso, cada punto de plantación deberá tener el terreno suelto y estar libre de matorral, broza o piedras.
- Si se emplea picachón, una vez elegido el punto de plantación, el operario extraerá una planta del recipiente que lleve y la mantendrá con la mano izquierda. Con el brazo derecho introducirá el picachón en el terreno hasta unos 30 cm de profundidad y lo hará girar alrededor de un eje con el fin de ensanchar la boca del orificio.
- Si se emplea plantamón, una vez elegido el punto de plantación, el operario abrirá un hoyo con el plantamón, para lo que lo clavará en el terreno y lo hará oscilar hacia atrás y hacia delante hasta conseguir un orificio aproximadamente prismático de base plana.
- Si se emplea azada, se extraerá la cantidad de tierra suficiente para formar un hoyo de las medidas especificadas.
- Una vez abierto el hoyo, colocará la planta en el centro, con las raíces bien extendidas, y apretará la tierra del alrededor del hoyo contra la planta. Es importante que se presione bien la tierra contra la planta y que no queden bolsas de aire que la dañarán.
- Para garantizar que las raíces queden rectas es conveniente que al tiempo que se presiona la tierra contra la planta se dé un tirón de ésta hacia arriba. Un pisoteo alrededor de la planta dejará el terreno firme y la planta bien asentada.

Precauciones previas a la plantación.

Acondicionamiento.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder al acondicionamiento de las mismas. El acondicionamiento afecta solamente a las plantas que se reciben a raíz desnuda o en cepellón cubierto o con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.).

No es necesario, en cambio, cuando se reciben con cepellón cubierto de material impermeable.

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja y cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de

las heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Subsidiariamente, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra.

Excepcionalmente, y solo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera de contacto con el aire.

Desecación y heladas.

No deben realizarse plantaciones en época de heladas. Si las plantas se reciben en obra en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas. Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0º no deben plantarse, ni siquiera desembalsarse, y se colocarán así en un lugar donde puedan deshelarse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción). Si presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

Presentación.

Antes de presentar la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede al nivel de suelo o ligeramente más abajo, siendo aconsejable que se entierren al mismo nivel que tenían en el vivero. En caso de ser necesario, la cantidad de abono orgánico indicada se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de aportar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma orientación que tuvieron en el origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el medio día para favorecer el crecimiento del ramaje, al recibir el máximo de luminosidad.
- Las plantaciones continuas (setos, cerramientos, etc.) se harán de modo que la cara menos vestida sea la próxima al muro, valla o simplemente al exterior.
- Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser estos vientos frecuentes e intensos, se estudiará la conveniencia de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

Operaciones posteriores a la plantación.

Riego.

Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigado. El riego debe hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más mullida que lo rodea.

Se utilizará agua limpia y exenta de cualquier producto perjudicial para la vegetación, que cumpla las especificaciones siguientes:

- Contenido inferior a 5 % en cloruros y sulfatos.
- pH entre 6,5 y 8,4.
- Conductividad eléctrica menor de 750 microohmios/cm., medida a veinticinco 25° C y un RAS menor de 4.
- No debe contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, plomo, selenio, arsénico, cromatos, ni cianuros.

Tubos invernadero.

Se instalarán medidas de protección de las plantaciones realizadas, mediante tubos invernadero o técnicas equivalentes que reduzcan la incidencia sobre los plantones del ganado y la fauna silvestre que pudiera haber en la zona.

Protecciones.

En caso de que se observe que las medidas anteriores no son suficientes, se instalarán pastores eléctricos en el perímetro de las áreas revegetadas con el objeto de proteger la vegetación del daño provocado por el ganado presente en la zona.

El pastor eléctrico es un sistema de control de movimientos de animales a través de una línea eléctrica galvanizada que se coloca en el perímetro del área a proteger.

Se considera que este sistema es óptimo debido a las ventajas que presenta, entre otras:

- Bajo coste y fácil instalación y modificación, incluso en terrenos accidentados.

- Permite realizar cercas temporales.
- El impacto ambiental es mínimo.

El pastor eléctrico constituye una barrera psicológica, puesto que el animal, una vez que toque la cerca eléctrica, aprenderá a no seguir en contacto, quedando una memoria del suceso que lo lleva a no repetir el mismo.

Acollado.

En caso de ser necesario, se aplicarán técnicas de acollado, consistente en cubrir con tierra o paja las plantas hasta una cierta altura.

En las plantas leñosas tiene como finalidad:

- Proteger de las heladas el sistema radicular.
- Contribuir a mantener la verticalidad.

Rociamiento con agua.

Esta operación consiste en un riego, tan pulverizado como sea posible, que se aplica sobre la parte aérea de los vegetales, para proporcionarles humedad ambiental. Debe evitarse el empleo de agua fría, que podría perjudicar a la planta por un excesivo contraste con la temperatura del aire.

Reposición de marras.

La reposición de marras se realizará en los hoyos en los que haya habido fracaso en la plantación anterior. Se retirarán y dejarán almacenados los protectores y las estacas de las marras. Se retirarán los individuos muertos, se practicará el ahoyado de la zona y posteriormente se realizará la plantación como en el resto de las áreas de actuación.

6.2. Medidas de restauración durante el desmantelamiento

6.2.1. Plan de desmantelamiento.

Los trabajos de desconexión de los aerogeneradores, del parque y de la línea de evacuación han de realizarse respetando en todo momento la legislación vigente aplicable a los trabajos en tensión, ya sea en instalaciones eléctricas de baja tensión o en instalaciones eléctricas de alta tensión. El personal debe

estar cualificado para estos trabajos. Se deben utilizar las medidas de protección colectivas e individuales necesarias.

Se deben desarrollar normas operativas de carácter específico y procedimientos de trabajo de acuerdo a la normativa vigente y que abarquen los puntos básicos de desarrollo de los trabajos: asignación y limitación de trabajos, acreditaciones del personal, métodos de trabajo, casos de paralización, intervenciones de emergencia, etc.

El desmantelamiento comprenderá las siguientes etapas:

1. Ubicación de las instalaciones de higiene y salud y señalización del acceso de vehículos y personas, las zonas de trabajo, el campo de acción, la zona de afección de la maquinaria, las zonas de acopio de los distintos residuos y, en su caso, la zona de combustible para máquinas.
2. Desconexión de los aerogeneradores y del parque.
3. Desmontaje de los aerogeneradores y transporte de sus elementos hasta los lugares de valorización o gestión como residuo.
4. Demolición o desmantelamiento de la parte superior de las cimentaciones de las torres, retirada de arquetas e hitos de señalización y retirada de cables subterráneos entubados.
5. Reciclaje o retirada a vertedero controlado de los residuos de desmantelamiento y demolición.

6.2.1.1. Desconexión de los Aerogeneradores y del Parque.

La secuencia comienza con la parada, desconexión y puesta a tierra de los aerogeneradores. A continuación, se desconecta la instalación eólica mediante la apertura del interruptor/seccionador de puesta a tierra de la celda de salida de la subestación.

6.2.1.2. Desmontaje de los Aerogeneradores.

Una vez realizada la desconexión, se comenzará con la retirada de los cables de subida, aparamenta eléctrica y transformador. A continuación se procederá al vaciado de los circuitos hidráulicos y finalmente se procederá al desmontaje de las distintas secciones, sujetándolas con grúas, soltando los pernos que las unen y bajándolas a tierra.

Desmontaje del rotor.

- Desmontaje de las palas. Se frena el rotor con la pala que se vaya a desmontar en posición horizontal, Se sujeta con la grúa por medio de las correspondientes eslingas y se sueltan los pernos.
- Desmontaje del buje. Una vez desmontadas las palas, se sujeta el buje con la grúa, se sueltan los pernos y se baja a tierra.

Se requiere el uso grúas con la altura y capacidad adecuadas al tamaño del generador y la participación de personal especializado y autorizado en el desmontaje de los elementos.

Desmontaje de la góndola.

Una vez desmontadas las palas del rotor, se sujeta con una grúa de tonelaje adecuado la góndola, se liberan los pernos que unen la corona de orientación y se desciende a tierra.

Desmontaje de la torre.

Una vez desmontada la góndola, se desmontan las distintas secciones de la torre.

Para ello se sujeta la sección superior con la grúa, se sueltan los pernos que la unen a la sección inmediatamente inferior y se la baja a tierra. Se repite el proceso sección a sección, terminando con la inferior, que está unida a la virola de anclaje.

Operaciones de desensamblado en tierra.

Cuando las distintas secciones están en tierra, se procede a un desensamblado adicional de la góndola de forma que las diferentes partes se puedan trasladar en transportes no especiales.

Una vez en tierra se desmontan los distintos elementos que alberga: la transmisión primaria, el multiplicador, el generador, el sistema de refrigeración, etc., y las partes que sean desensamblables de la estructura y carenado de la góndola.

Las partes de la góndola, si procede, se transportarán en camiones ordinarios hasta los puntos de valorización o gestión como residuos.

Con relación al resto de elementos, tanto las palas como las secciones de la torre, no se pueden desensamblar más sin una fragmentación mecánica o un oxicorte.

6.2.1.3. Demolición de las cimentaciones de las torres y demás elementos.

Se demolerá la parte superior de la zapata en la que va embebida la virola por medios mecánicos. Para ello se empleará retroexcavadora con martillo hidráulico y equipo de oxicorte para el acero.

El hormigón correspondiente se gestionará como RCD y la parte de virola desmontada como chatarra.

6.2.1.4. Demolición de edificios.

En general, se desmontarán y retirarán todos aquellos materiales que puedan separarse de forma selectiva. Se seguirá la siguiente secuencia para la demolición de los edificios:

Desconexión.

En primer lugar se procederá a la desconexión de los servicios: electricidad, gas, abastecimiento, saneamiento, comunicaciones, etc.

Vaciado y retirada selectiva.

Se desmontarán y retirarán de forma selectiva los enseres y equipos industriales, carpinterías, cerrajerías, vidrios, sanitarios y cualquier otro material que pueda separarse de forma selectiva. En el caso de la subestación, se retirará toda la aparamenta: celdas, transformadores, cuadros, cableado interior, etc.

Demolición de tabiquería y divisiones no estructurales.

- Demolición de las cubiertas. El orden de las operaciones de demolición de cubiertas será el siguiente:
 - Demolición de los cuerpos salientes de la cubierta.
 - Demolición del material de cobertura.
 - Demolición del tablero.
 - Demolición de la formación de pendientes (tabiquillos o cerchas).
- Demolición de cerramientos. Se tendrá en cuenta la tipología de los muros, particularmente si tienen carácter estructural, y, en su caso, se dispondrán los apeos necesarios.

- Demolición de forjados. Se tendrá en cuenta la tipología para la elección del método de demolición. Si el forjado está constituido por viguetas, se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta sin debilitarla y cuando sea semivigueta sin romper su zona de compresión. Previa suspensión de la vigueta, en sus dos extremos se anularán sus apoyos.

Las losas de hormigón armadas en una dirección se cortarán, en general, en franjas paralelas a la armadura principal de peso no mayor al admitido por la grúa. Previa suspensión, en los extremos de la franja se anularán sus apoyos.

Las losas armadas en dos direcciones se cortarán, en general, por recuadros sin incluir las franjas que unan los ábacos o capiteles, empezando por el centro y siguiendo en espiral. Se habrá apuntalado previamente los centros de los recuadros contiguos. Posteriormente se cortarán las franjas de forjados que unen los ábacos y finalmente éstos.

- Demolición de muros de carga y pilares. Se demolerán previamente los elementos que se apoyan en ellos, como cerchas, bóvedas, forjados, etc. Los cargaderos y arcos en huecos no se quitarán hasta haber aligerado la carga que sobre ellos gravite.

Demolición de la solera.

Se troceará la solera, después de haber demolido los muros y pilares de la planta baja.

Demolición de la cimentación.

Se demolerán las zapatas aisladas o corridas hasta una profundidad de 20 cm por debajo de la cota del terreno.

6.2.1.5. Eliminación de las Líneas Eléctricas Subterráneas.

Una vez desconectadas de la red se cortarán las líneas en las arquetas y se extraerán los conductores y la fibra óptica de los tubos mediante tráctel. A continuación se retirarán las arquetas y los hitos de señalización, que se gestionarán como RCD. Asimismo, se retirará la parte hormigonada de la canalización que se encuentra en el cruce con los viales.

6.2.2. Medidas de restauración del terreno durante el desmantelamiento.

Una vez finalizada la vida útil de la instalación se procederá al desmantelamiento de todos los elementos de los que consta la instalación. Finalizadas las obras de desmantelamiento se procederá a la restitución

de los terrenos afectados. Dado que la parte de los terrenos afectados corresponden a campos de cultivo agrícola, no se llevarán a cabo revegetaciones sobre los mismos.

Las superficies donde van a tener lugar estas actuaciones son las siguientes:

Elemento del proyecto	Superficie (m2)
Área de terreno afectado por aerogeneradores y sus cimentaciones	51.648 m ²
Viales existentes a adecuar	5.009 m
Viales de nueva construcción	4.367 m
Sistema colector MT	17.849 m
TOTAL	78.873

Tabla. Superficies de actuación.

Las operaciones a realizar son las siguientes:

1. Descompactación.
2. Aporte de tierra vegetal procedente de los montículos creados a tal efecto en la fase de construcción.
3. Extendido de la tierra vegetal.
4. Despedregado.
5. Escarificación superficial.
6. Revegetación.

El repetido paso de maquinaria pesada en los suelos ocasiona una excesiva compactación del suelo. Esto aumenta su densidad, restringe el crecimiento de las raíces, y reduce el movimiento del aire y agua en su interior, limitando el asentamiento y crecimiento de la vegetación. Se debe proceder, por tanto, a la preparación del terreno mediante descompactación para subsanar este problema.

Con la descompactación, se persigue que los suelos tengan una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados por las actividades, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

Con este objetivo se elige como método de preparación del suelo la descompactación mediante el laboreo superficial y lineal de la tierra para el caso de su posterior uso agrícola, incluyendo también un escarificado del terreno en las zonas donde se dejará sin cultivar. De esta forma, se produce una rotura de los

horizontes del suelo en líneas equidistantes, sin alterar su disposición, con el fin de proporcionar profundidad amplia a las raíces de las plantas a introducir, para conseguir su rápido desarrollo.

Con la descompactación, se consigue un efecto hidrológico notable, mejora la profundidad del suelo y la capacidad de retención e infiltración de agua, y sobre el perfil actúa favorablemente, al no invertir horizontes.

Se realizará con una grada ligera suspendida de la barra portaperos de elevación hidráulica de un tractor 4RM y 100 C.V. de potencia.

Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada.

Se utilizará para ello una pala cargadora y camiones convencionales de obra.

La tierra vegetal acopiada se extenderá en todas las zonas en las que debido a la realización del proyecto fueron desprovistas de ella.

7. SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN.

Se llevará a cabo un seguimiento y control de las labores de restauración incluidas en el presente Anexo, de forma que se garantice el cumplimiento de las medidas establecidas, así como la efectividad de las mismas.

Para ello, se establecerá un programa de visitas a la zona, con carácter semanal (durante la revegetación) y mensual (una vez concluida ésta); en las cuales se verificará la evolución de las labores de restauración, detectando posibles incidencias que puedan surgir.

La información recogida en dichas visitas será plasmada en informes:

- Informes mensuales durante la restauración.
- Informes trimestrales durante el seguimiento posterior.

Todos ellos serán redactados por técnico competente en la materia y enviados al órgano ambiental y a la Dirección de Obra, de forma que ambos tengan constancia del desarrollo del proceso restaurativo. Asimismo, en caso de ocurrencia de cualquier alteración del transcurso normal de las obras, se realizará un informe extraordinario en el cual se detallará el suceso ocurrido y las medidas desarrolladas para la subsanación o minimización del problema surgido.

7.1. Seguimiento y mantenimiento de la hidrosiembra.

7.1.1. Control de arraigo.

Tras la realización de la hidrosiembra se cuidará que la humedad del terreno sea la adecuada sobre todo en las primeras semanas en las que se produzca la germinación de la semilla. Es por ello que en caso de que la hidrosiembra se realice en primavera, con un mayor riesgo de que una ausencia de lluvia y un aumento de necesario, si éste es escaso, la realización de riegos de mantenimiento.

Se controlará durante la germinación el porcentaje de éxito de germinación, comprobando que éste ha sido el esperado y que no es por falta de calidad de la semilla, en cuyo caso se deberá pedir cuentas al suministrador de las mismas.

7.1.2. Seguimiento de la evolución de la hidrosiembra.

Una vez que se compruebe que la hidrosiembra está bien arraigada, se procederá al seguimiento de su eficacia en el control de la erosión y la restauración paisajística. Para ello se desarrollarán visitas mensuales durante, al menos, 5 años posteriores a la restauración. La evolución de las mismas se analizará mediante la colocación de celdas de 1m x 1m en zonas seleccionadas al efecto.

La evolución de las hidrosiembras y su efectividad se producirá mediante la comparación de fotografías tomadas en un periodo anual completo.

7.2. Control del estado de las plantaciones.

7.2.1. Control inicial.

Para garantizar un buen arraigo de los plantones, se deberá verificar la calidad de las plantas, que éstas presenten una relación proporcionada entre el tamaño de la parte aérea, el diámetro del cuello de la raíz, el tamaño y densidad de las raíces y la edad de las plantas.

Se controlará que la forma y el aspecto radicular sea normal y no presente raíces excesivamente espiralizadas o amputadas.

Si la época en la que se ha realizado la plantación no es favorable por la falta de precipitaciones, deberán aplicarse riegos periódicos, que garanticen la aportación hídrica. Así, durante los meses de verano (julio y agosto) se aplicará, siempre a juicio del Director Ambiental un riego periódico a todas las plantaciones.

7.2.2. Seguimiento del arraigo.

Las marras que se generen durante el primer año de restauración serán repuestas con el mismo tipo de planta y con las mismas características.

El porcentaje de marras se ha estimado en un 30%. La reposición de éstas se realizará, pasado un año de la primera plantación, en los hoyos en los que haya habido fracaso en taludes y terraplenes.

Se retirarán y dejarán almacenados los protectores y las estacas de las marras. Se retirarán los individuos muertos, se practicará el ahoyado de la zona y posteriormente se realizará la plantación como en el resto de las áreas de actuación.

Esta labor se llevará a cabo en la misma época que la plantación, es decir, durante el último trimestre o el primer cuatrimestre del año, siempre a savia parada y con tempero en el suelo.

Simultáneamente se realizará una revisión de los protectores, retirándose aquellos en los que el desarrollo de la planta así lo permita (altura superior en más de la mitad al protector, gran desarrollo en volumen, etc.) siempre a juicio del encargado de la vigilancia ambiental. Se realizará otra retirada de los protectores el segundo año y otra el tercero. Se estima que será necesario retirar un 30% de los protectores el primer año, un 60% de los restantes el segundo año y la totalidad de los que queden el tercer año.

7.3. Tratamientos fitosanitarios.

Dado que se empleará material vegetal de calidad, no se espera que se produzca la aparición de plagas y enfermedades. En el caso de que aparecieran se tomarán las medidas propuestas por la administración competente en la materia.

8. CONCLUSIÓN.

El objeto del presente documento es la elaboración de un "Estudio Paisajístico del Anteproyecto de Parque Eólico "Perdices" de potencia total 49,6 MW en el término municipal de Antequera (Málaga)", como documentación adicional al Estudio de Impacto Ambiental para el procedimiento de Autorización Ambiental Unificada.

Según el Mapa de paisaje de Andalucía, el ámbito de estudio se sitúa el Área Paisajística "Piedemonte Subbético".

La puntuación total es de 25 y por tanto el área estudiada pertenece a la Clase A, de acuerdo con la clasificación según calidad visual del *Bureau of Land Management* (1980). De acuerdo con el modelo de clases de calidad escénica aplicado por el U.S.D.A. Forest Service (1974) esta unidad pertenecería a la **Clase A, de Calidad Alta**.

Para la estimación de la fragilidad visual se ha empleado el método propuesto por Yeomans (1986), tal como aparece descrito en la Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. Este método tiene en cuenta para la valoración los factores biofísicos, que aparecen integrados en la siguiente fórmula: $CAV = P \times (E + R + D + C + V)$.

Tomando los valores individuales de los parámetros considerados se obtiene un valor de CAV de 11. Por tanto, la **capacidad de absorción visual** del ámbito de la actuación es **Baja**, y por tanto su **Fragilidad Visual** puede considerarse **Alta**.

Se ha realizado la cuenca visual individual de cada parque eólico y la cuenca acumulada de los todos los parques.

La cuenca visual en 5 km² de radio, respecto a los puntos de observación, tiene 159,26 km² de área, y la superficie visible absoluta para la cuenca visual del parque eólico es de 116,45km², siendo la compacidad del 73,12%.

La compacidad del 73,12% y una fragilidad visual considerada como Alta se puede determinar que la zona no sea capaz de absorber la totalidad de los impactos visuales, dada su composición u organización.

La mayor parte de la cuenca visual se localiza entorno a los ejes viarios de las carreteras A-384, MA-4403, y A-343. La mayor parte de los observadores serían las personas de tránsito de dichas carreteras y los cortijos y edificaciones dispersas por el territorio. Los núcleos urbanos que tendrían visibilidad del parque eólico serían Antequera, Bobadilla y Las Lagunillas.

La construcción de los parques eólicos y la incorporación de nuevos elementos alteraría significativamente las características del área, debido a la inexistencia de elementos antrópicos en las zonas más elevadas del territorio.

Posteriormente, se incluyen las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos de la acción proyectada. Estas medidas tienen como finalidad favorecer la integración paisajística del parque eólico durante la explotación.

El área global de afección de las obras se ha dividido en las siguientes zonas de actuación, objeto de restauración vegetal:

- Zanjas. Comprende la zona por la que discurrirá la línea eléctrica soterrada.

Finalizadas las obras, se restaurará la franja afectada mediante el extendido de tierra vegetal e hidrosiembra.

- Viales. Una vez finalizadas las obras de los viales, se procederá a la delimitación definitiva de los mismos, restaurándose el sobreancho y las zonas de acopio, mediante descompactación del terreno, extendido de tierra vegetal y revegetación por hidrosiembra.
- Plataformas y cimentación de aerogeneradores. Comprende la base de los aerogeneradores y las correspondientes plataformas habilitadas para su montaje.

Una vez concluidas las labores de montaje de las torres se procederá al tratamiento de las plataformas, suavizado de los taludes y acondicionamiento acorde con el entorno. Seguidamente, se procederá al extendido de tierra vegetal sobre las plataformas y las cimentaciones de los aerogeneradores.

- Parque de maquinaria. Comprende el área destinada al mantenimiento y estacionamiento de la maquinaria empleada en las obras. Una vez finalizadas éstas se procederá a descompactar el suelo mediante gradeo y se extenderá tierra vegetal, revegetando la superficie mediante hidrosiembra.
- Zona de acopio. Se trata de la zona general de acopio de la tierra vegetal y materiales. Finalizadas las obras se procederá al relleno de la zona con los sobrantes de la tierra vegetal y a su remodelación topográfica acorde con el entorno, procediéndose a su revegetación mediante hidrosiembra.

La primera tarea a llevar a cabo consiste en la restauración morfológica de aquellos taludes y pendientes que no sean imprescindibles para el funcionamiento de las instalaciones.

Posteriormente, se realizará el despedregado y afinado de las superficies llanas a restaurar, para, posteriormente, proceder al extendido de la tierra vegetal.

En caso de ser necesario, se realizarán las modificaciones y enmiendas pertinentes en los suelos.

Sobre las superficies acondicionadas se procederá a la revegetación mediante hidrosiembra y plantaciones.

Tras la finalización de las labores de revegetación, se desarrollarán aquellas encaminadas a la conservación y mantenimiento de los terrenos restaurados.

En Córdoba, julio de 2020.



José Mª Marín García

Licenciado en Ciencias Ambientales, Colegiado nº 899

9. ANEXOS.

9.1. Anexo I. Reportaje fotográfico.



Foto. Vista de la zona sur del ámbito de estudio.



Foto. Vista de la vegetación natural existente.



Foto. Pinar existente en el oeste del ámbito.



Foto. Vista panorámica del paisaje del entorno.

9.2. Anexo II. Cartografía.

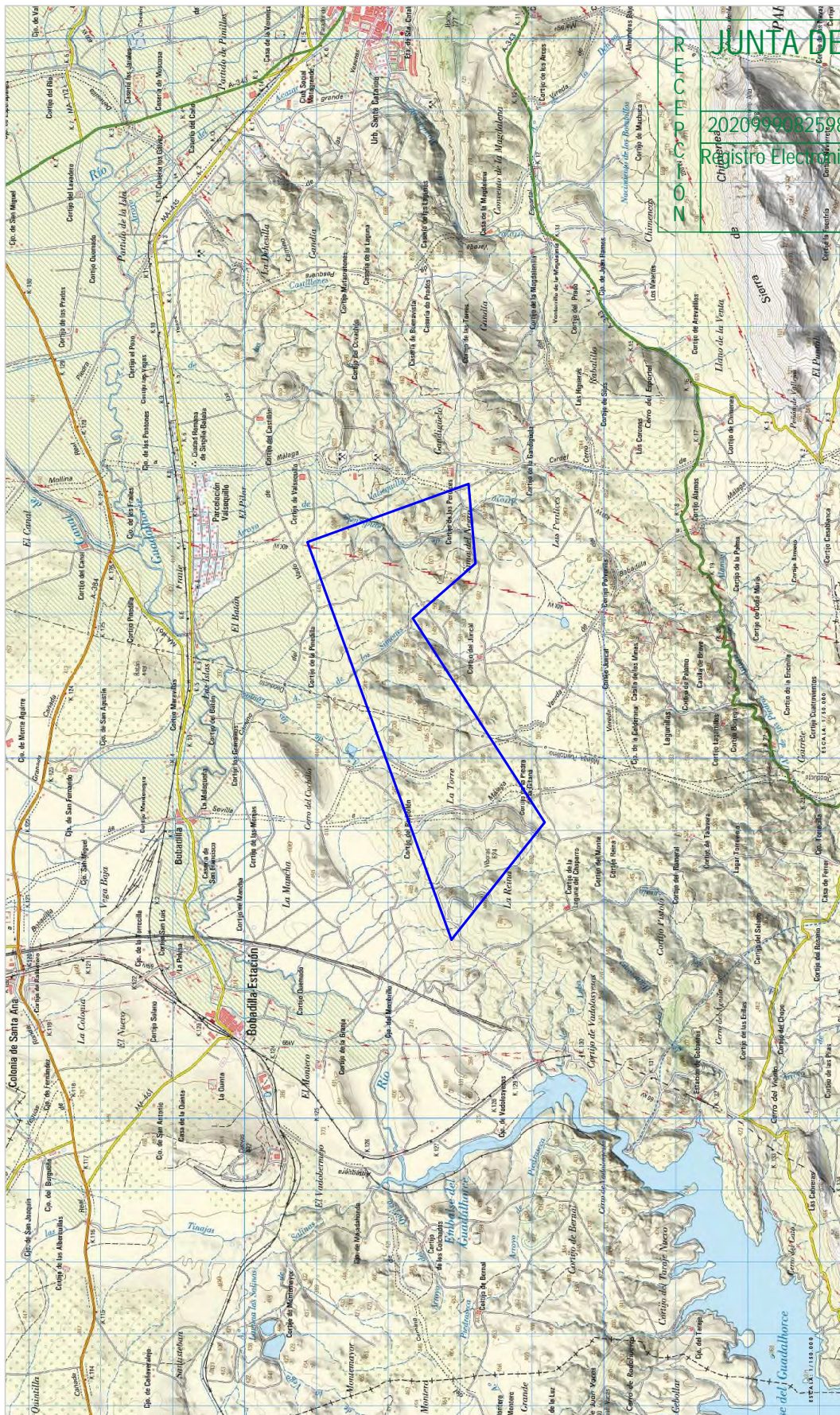
R E C E P T I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	SIEMENS Gamesa	
	202099068259820	15/11/2020
	Registro Electrónico	HORA 16:14:43

PLANO 01. SITUACIÓN.

PLANO 02. EMPLAZAMIENTO.

PLANO 03. MODELO DIGITAL DEL TERRENO.

PLANO 04. CUENCA VISUAL.



- LEYENDA
- POLIGONAL
 - AEROGENERADORES
 - CAMINO EXISTENTE ACONDICIONAR
 - CAMINO NUEVO A CONSTRUIR
 - SET DE EVACUACIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

202099908259825

Registro Electrónico

5/1/2020

SITUACIÓN

6:14:43

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE

PARQUE EOLICO "PERDICES" DE 49,6 MW.

T.M. ANTEQUERA (MALAGA).

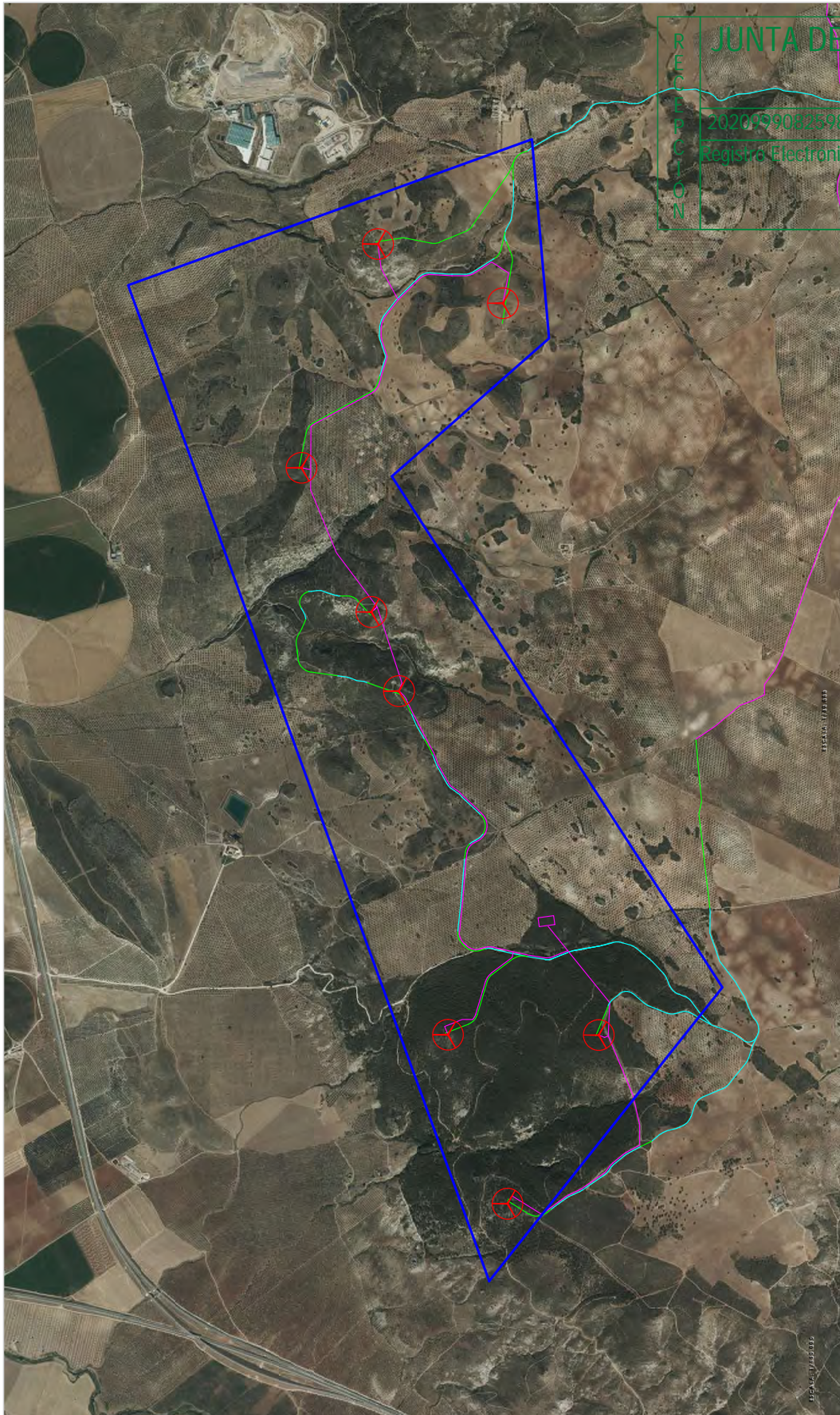
1

1:100.000

REALIZADO: JOSE M. MARIN GARCIA

AGOSTO 2020

STEN GAMESA



LEYENDA

- POLIGONAL
- ⊗ AEROGENERADORES
- CAMINO EXISTENTE ACONDICIONAR
- CAMINO NUEVO A CONSTRUIR
- SET DE EVACUACIÓN

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE
PARQUE EOLICO "PERDICES", DE 49,6 MW.
T.M. ANTEQUERA (MÁLAGA).**

PLANO 2

ESCALA: 1:20.000

REALIZADO: JOSÉ M. MARÍN GARCÍA

EMPLAZAMIENTO

SEPTIEMBRE 2020

HOJA 6:143

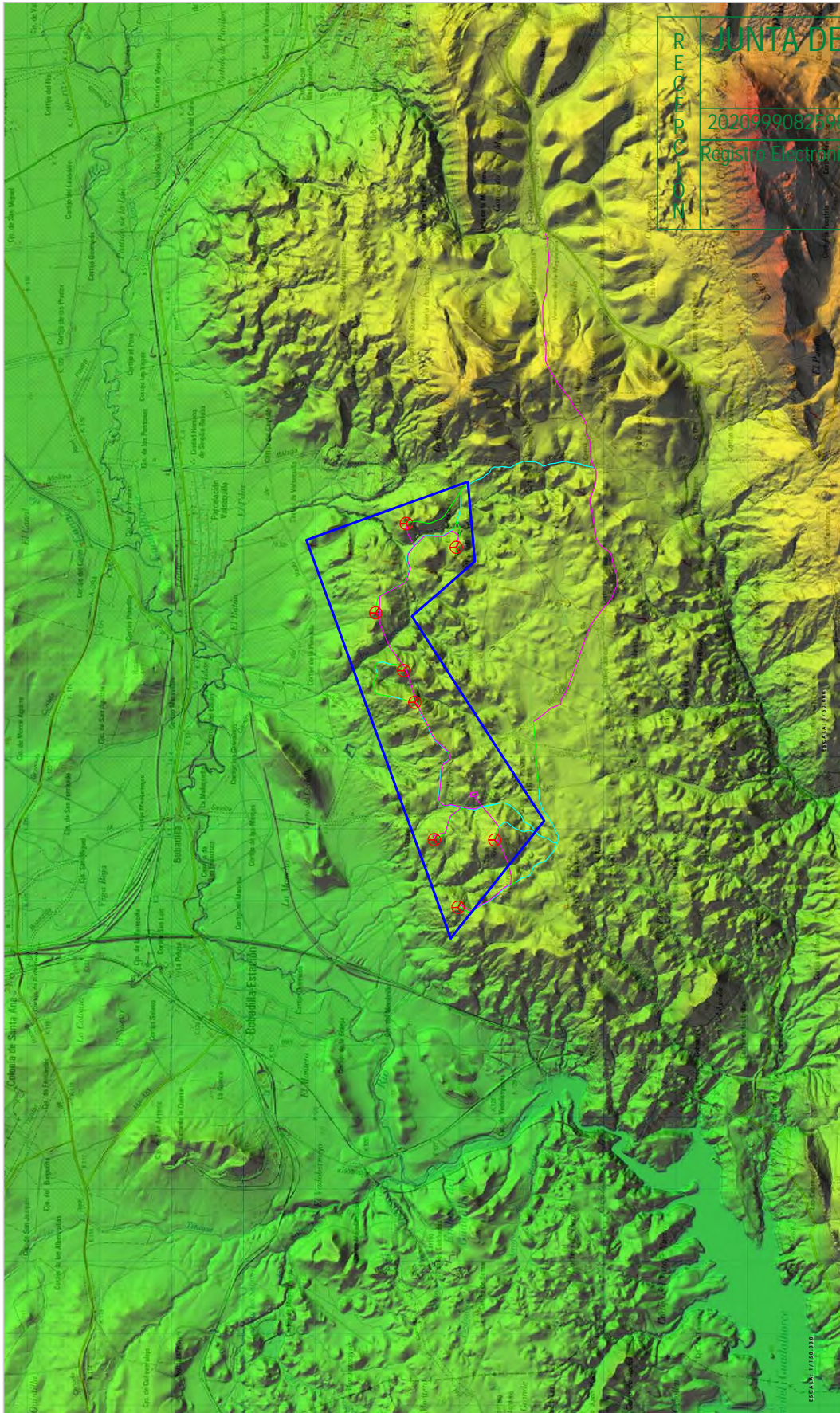
2020990825982051/2020

Registro Electrónico

SEPTIEMBRE 2020

SEPTIEMBRE 2020

SEPTIEMBRE 2020



LEYENDA

- POLIGONAL
- A AEROGENERADORES
- CAMINO EXISTENTE ACONDICIONAR
- CAMINO NUEVO A CONSTRUIR
- SET DE EVACUACIÓN

ESCALA 1:100.000

1370m
1200m
1000m
900m
800m
700m
600m
500m
400m
300m
200m
100m

REALIZADO: JOSE M. NAVIS GARCIA

PROYECTO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE

PARQUE EOLICO "PERDICES" DE 49,6 MW.

T.M. ANTEQUERA (MALAGA).

20209990824982

Registro Electrónico

5/11/2020

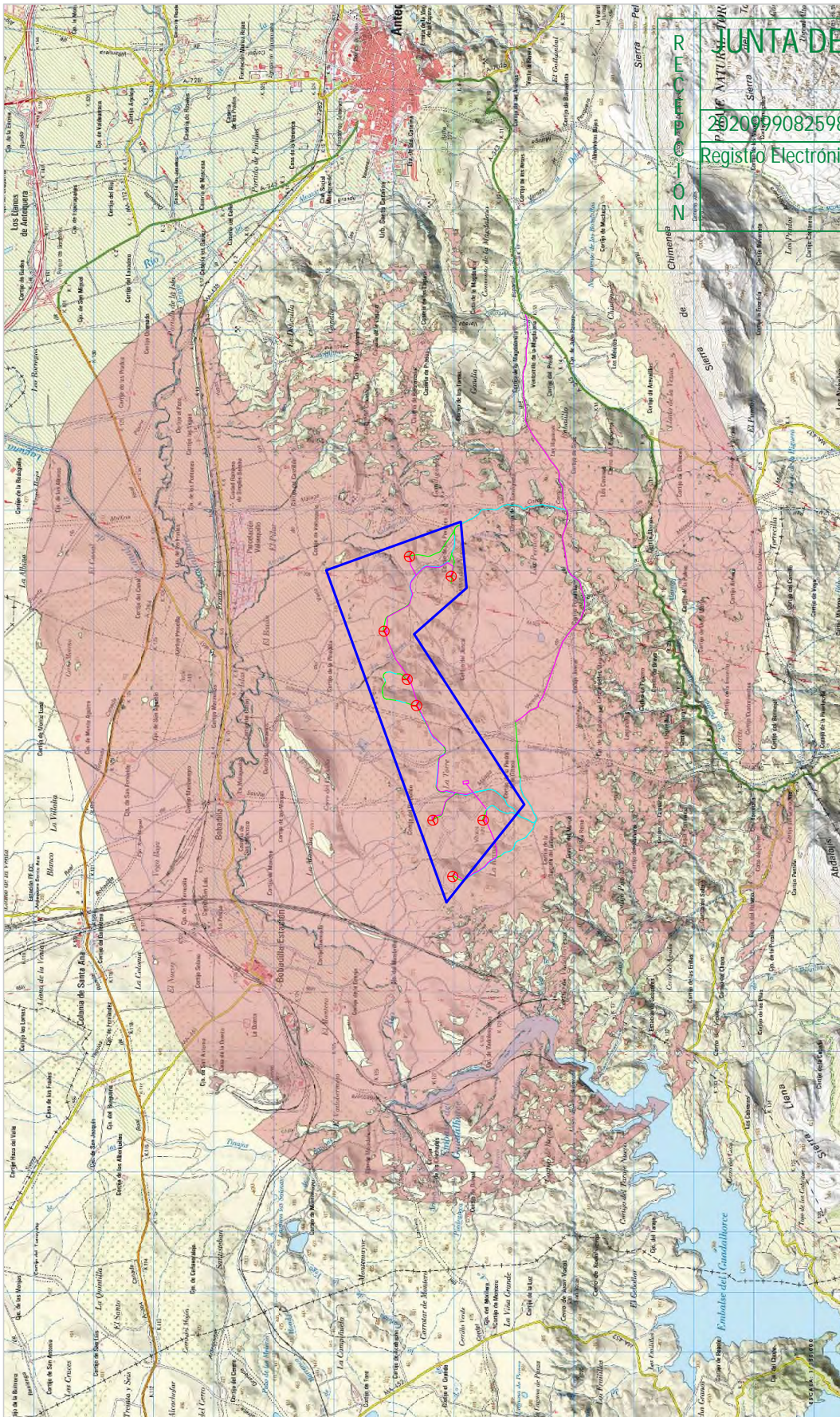
HOJA 16:143

OROGRAFIA

3

ESCALA 1:100.000

REALIZADO: JOSE M. NAVIS GARCIA



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PARQUE EOLICO "PERDICES" DE 49.6 MW T.M. ANTEQUERA (MALAGA).		Junta de Andalucía 202099908259825 Registro Electrónico	
PLANO 4	CUENCA VISUAL 1/2000 6:143	REALIZADO: JOSE M. NARIN GARCIA	