



Análisis de alternativas

Parques eólicos en Camarillas (Teruel)

Enero 2024

Contenido

1	ALTERNATIVAS	2
1.1	METODOLOGÍA	2
1.2	ALTERNATIVA 0	2
1.3	ALTERNATIVA UBICACIÓN AEROGENERADORES	4
1.4	ALTERNATIVA MODELO DE AEROGENERADOR	8
1.5	ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE VIAL DE ACCESO	8
1.6	ALTERNATIVA TRAZADO LMT	8
2	CONCLUSIONES	9

Apéndices

Tablas de comparación de alternativas

Fichas de la aplicación de MITECO

Como parte del desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental de los parques eólicos “San Antón”, “Virgen del Campo”, “Virgen de Fátima” y “Virgen de los Dolores”, se ha llevado a cabo un análisis de las alternativas disponibles en el terreno para la implantación, construcción y operación de los mismos.

1 ALTERNATIVAS

1.1 METODOLOGÍA

Según lo establecido en el Anexo VI de la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental* modificada por la *Ley 8/2019 de 5 de diciembre*, en el presente documento se realiza un examen de las alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, que sean técnicamente viables, así como una justificación de la solución adoptada.

La definición de distintas alternativas para el presente proyecto se configura como medida preventiva por sí misma, ya que de este modo se va concretando el diseño que, desde un punto de vista ambiental, técnico-económico y social, resulta más eficiente.

En este epígrafe se realiza un estudio preliminar de alternativas técnicamente viables para la localización de los aerogeneradores de los parques eólicos que integran el proyecto.

Para identificar las alternativas técnicamente viables se ha seguido el siguiente proceso metodológico:

- ☐ Análisis de condicionantes del proyecto, mediante recopilación de información (bibliografía y documentación, cartografía, etc.) disponible en administraciones y entidades tanto a nivel estatal, como autonómico, provincial y municipal. Se tendrán en cuenta 3 tipos de condicionantes:
 - Técnico – Económicos.
 - Ambientales.
 - Sociales.
- ☐ Propuesta de alternativas viables que cumplan con los condicionantes previos analizados.
- ☐ Evaluación de las alternativas propuestas teniendo en cuenta los condicionantes seleccionados.
- ☐ Elección de la propuesta más adecuada en base a los resultados de análisis multicriterio.

El proceso descrito se ha realizado en dos fases. En una primera fase se realiza la definición de alternativas de ubicación de los aerogeneradores considerando fundamentalmente el análisis de los aspectos ambientales del término municipal seleccionado. Una vez seleccionadas las zonas aptas para la localización de los aerogeneradores, en una segunda fase se analizan los condicionantes técnico-económicos de cada opción (ubicación de los aerogeneradores, trazado de caminos, canalización eléctrica de la red de MT, etc)

A continuación, se muestra el análisis de alternativas realizado. También se incluye el análisis de la alternativa cero o de no actuación según lo establecido en el Anexo VI de la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental modificada por la Ley 8/2019 de 5 de diciembre*.

1.2 ALTERNATIVA 0

Según requerimiento de la *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental modificada por la Ley 8/2019 de 5 de diciembre*, se incluye en el análisis de alternativas la Alternativa 0 o de no actuación.

Como se ha justificado en este documento, la energía eólica tiene un gran potencial tanto a nivel nacional como a nivel regional.

En el caso de no llevarse a cabo del proyecto propuesto, y, por tanto, optar por la alternativa cero que se ha descrito, por un lado, se evitaría la afección a elementos del medio natural (destacando la afección a avifauna), si bien repercutiría de forma negativa en el medio socioeconómico de la zona (mejora de infraestructuras, puestos de trabajo, retribuciones económicas por ocupación de terrenos, etc.) así como en la sostenibilidad del modelo de producción energética, descartando la posibilidad de explotar una instalación de 16 MW de potencia energética de fuentes renovables donde no se produce combustión ni emisión de gases de efecto invernadero, por lo que se contribuye a la lucha contra el cambio climático.

De igual forma cabe destacar, que los impactos negativos derivados de esta infraestructura son compatibles, en términos generales, por su propia naturaleza o una vez aplicadas las medidas de mitigación correspondientes.

También cabe resaltar que de no ejecutarse el proyecto propuesto se dejaría de responder a lo incluido en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y en el Plan Energético de Aragón 2013-2020 en cuanto a la promoción del desarrollo de energías renovables y la minimización de las emisiones de gases de efecto invernadero asociado. Cabe resaltar que este último visualiza el desarrollo de la energía eólica en Aragón como una oportunidad para el impulso de la actividad económica, la innovación tecnológica, la minimización del impacto ambiental, el fortalecimiento del tejido industrial y la generación de empleo.

☐ Ventajas

- No habría afección alguna al entorno, al no darse lugar a las obras de construcción de los parques eólicos
- No se daría cabida a afecciones producidas por la explotación de los parques eólicos
- No existirían operaciones de mantenimiento ni de desmantelamiento, por lo que tampoco habría afecciones en el futuro

☐ Inconvenientes

- No se cumplirían con las políticas públicas establecidas de diversificación de fuentes de energía renovable o energía renovable alternativa.
- No se realizaría contribución alguna a la producción energética del país, con la consecuencia de una mayor dependencia energética del extranjero.
- No apostar por energías renovables produce una mayor recurrencia a recursos energéticos no renovables como el petróleo o el carbón, con la consecuencia del aumento de las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Si no se aumenta la producción de energía sostenible, no se cumplirán los plazos establecidos en las conferencias mundiales como las COP21 y COP22.
- El Plan Energético de Aragón 2013-2020 (todavía no está publicado el PEA 2021-2030) tiene en las energías renovables una de las cinco estrategias prioritarias: “Se apuesta como una de las principales prioridades continuar con el desarrollo de las tecnologías renovables, tanto para aplicaciones eléctricas como térmicas, la integración de las energías renovables en la red eléctrica y su contribución a la generación distribuida y autoconsumo”.
- En el Plan de Acción sobre el Clima y las Energías Renovables se recoge “Otro paquete normativo que incluye el Plan de Acción propuesto por la Comisión Europea es la Directiva de Renovables, que establece que, en el año 2020, el 20% del consumo energético en la Unión Europea debe proceder de fuentes energías renovables”.
- Incumplimiento del Plan de Fomento de Energías Renovables dispuesto de las medidas de actividades económicas y mercado laboral de la Directriz especial de Política Demográfica y contra la Despoblación.
- No se aprovecharía el entorno, el cual ofrece unas cualidades adecuadas para la transformación de la energía eólica en energía eléctrica aplicando procedimientos libres de emisiones a la atmósfera. Además, se trata de una zona próxima a otras que actualmente ya están siendo explotadas para los mismos fines.
- No se promovería la estabilización del costo de la energía eléctrica, lo que permitiría a las industrias de España mantener su competitividad y evitar que las mismas abandonen el país por causa de esto.
- No se promovería una fuente de energía renovable que es una de las más eficientes en costos en la industria.
- Si no se realizaran los PPEE se perdería la inversión económica que la sociedad tiene previsto realizar en la zona. Esta inversión supone, para la fase de construcción una demanda de mano de obra y de materiales, que, en la medida de lo posible, proveerán de la zona más próxima al proyecto, mientras que en fase de explotación ofrecerá puestos de trabajo para el mantenimiento y control de las instalaciones

La alternativa nula, es decir, la opción de no construcción de los PPEE supone que la situación siga como hasta la fecha. No implica ningún tipo de actuación por parte del promotor ni supone ninguna tipología de impactos ambientales, pero tampoco supone una mejora del medio socioeconómico local.

La no construcción del proyecto supondría la ausencia de afecciones directas e indirectas sobre el medio, pero al mismo tiempo supondría no aprovechar el recurso eólico que posee la zona, lo que contribuiría a la consecución de los objetivos respecto a la generación de energías renovables fijados en el PNIEC¹ 2021-2030.

Por las razones anteriormente expuestas, se considera adecuado optar por la construcción del parque eólico, descartándose por tanto la alternativa 0 sin que se crea necesario incorporarla en lo sucesivo

1.3 ALTERNATIVA UBICACIÓN AEROGENERADORES

Con objeto de abordar el diseño de las poligonales que engloban a los parques eólicos que integran el proyecto objeto del presente documento, se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- Restricciones ambientales y patrimoniales
 - Red Natura 2000. Se ha intentado dejar fuera del ámbito de la ubicación de los aerogeneradores las figuras incluidas en la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA).
 - Hábitat de interés comunitario. Se han buscado ubicaciones que presenten la menor afección sobre estas zonas, especialmente si el tipo de hábitat afectado es prioritario.
 - Águila-azor perdicera. En la medida de lo posible se ha intentado evitar o alejarse de áreas críticas de esta especie.
 - Quebrantahuesos. En la medida de lo posible se ha intentado evitar o alejarse de áreas críticas de esta especie.
 - Cangrejo común. No se ha podido evitar que la integridad del área afectada por el proyecto quede incluida dentro del Plan de Recuperación de esta especie, dada la disposición de esta. No obstante, se intenta evitar afectar cauces y puntos de agua singulares.
 - Alondra ricotí. El ámbito del proyecto se localiza dentro de una cobertura incluida en el futuro plan de conservación de esta especie. Se establecerá una serie de medidas con la finalidad de reducir el impacto.
 - Flora catalogada. Se ha evitado en la medida de lo posible la afección a flora.
 - Catálogo de árboles singulares. No existen ejemplares catalogados en el ámbito del proyecto.
 - Muladares.
 - Elementos de patrimonio. Se ha evitado en la medida de lo posible la afección a arqueología o paleontología, así como a elementos de patrimonio histórico localizados.
- La existencia de recurso eólico
 - Se ha estudiado el recurso eólico de la zona, seleccionando las áreas con mayor velocidad media del viento.
- Viabilidad técnica del proyecto
 - Carreteras. Se han evitado.
 - Vías férreas. Se han excluido todas las líneas férreas respetado una distancia suficiente.
 - Montes de Utilidad Pública. Se han excluido los montes catalogados.
 - Dominio Público Hidráulico (DPH). Se han ajustado los límites de manera que se eviten afecciones al mismo (100 m a cada lado del eje del cauce), para ello se han tenido en cuenta la cobertura de cauces 1:25.000 del IGN.
 - Líneas eléctricas. Se ha tratado de evitar estas infraestructuras (según la información inicial disponible).

¹ Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, disponible en:

<https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>

- Bienes de patrimonio. Se ha procurado excluir los bienes de patrimonio catalogados conocidos.
- Vías pecuarias. Se han excluido los terrenos de cualquier tipo de vía pecuaria. Para el término municipal elegidos no hay disponible cartografía de vías pecuarias, pues estas no se encuentran clasificadas.
- Balsas. Se han evitado puntos de agua singulares.
- Edificaciones. Se ha procurado dejar fuera construcciones tales como granjas, etc.
- Titularidad de los terrenos. Se buscan terrenos preferiblemente de titularidad pública.
- Pendientes. Selección de terrenos con pendientes inferiores al 12% para la ubicación del parque

Del análisis de las figuras de protección ambiental, los elementos ambientales y patrimoniales existentes en el entorno del término municipal de Camarillas se determina una zona en la que podría resultar viable la instalación de aerogeneradores. Posteriormente, se buscan dentro de esa zona las áreas que presentan un mayor recurso eólico, ponderando cada una de ellas por la viabilidad técnica del proyecto.

Los terrenos concretos donde se van a ubicar los aerogeneradores, han sido seleccionados teniendo en cuenta los siguientes condicionantes:

- Evitar o minimizar afección a figuras de interés ambiental (PORN, LICs, ZEPAs, Hábitats de Interés Comunitario, zonas de vegetación natural bien conservadas o con especies protegidas...).
- Máximo aprovechamiento energético. Mediante el modelo de viento se han identificado las zonas de mayor potencial eólico dentro del área objeto de estudio.
- Posición relativa respecto a otros parques eólicos.
- Orografía. Evitar la localización de plataformas y aerogeneradores en pendientes pronunciadas o en zonas con riesgos elevados de erosión y/o inundación, así como en zonas desfavorables desde el punto de vista geotécnico.
- Minimizar la longitud de caminos y zanjas de interconexión eléctrica.
- Minimizar los movimientos de tierras, así como alcanzar una compensación entre los volúmenes de excavación y los de aporte, que aseguren la no necesidad de llevar tierras de excavación a vertedero ni de necesitar de zonas de préstamo.
- Otras infraestructuras existentes que puedan limitar el desarrollo del proyecto: carreteras, líneas eléctricas, embalses, balsas y otras infraestructuras ganaderas, explotaciones mineras, senderos y miradores integrados en la Red de Senderos Turísticos de Aragón, aplicando un buffer de exclusión en función de la normativa sectorial vigente.
- Localización de los aerogeneradores a una distancia superior a 1.000 m respecto a núcleos de población (Radio 1 km). Alejar los aerogeneradores de edificaciones rurales habitadas.

Orográficamente, el término municipal de Camarillas presenta sus máximos en el extremo oriental del municipio. Las zonas más elevadas presentan un mayor potencial eólico, por lo que se estima que la parte este del municipio es la zona más adecuada para la ubicación de los aerogeneradores. Considerando los anteriores condicionantes se plantean las siguientes alternativas:

- Alt 01: coordenadas (691310 m E, 4497294 m N)
- Alt 02: coordenadas (691305 m E, 4496883 m N)
- Alt 03: coordenadas (692623 m E, 4496739 m N)
- Alt 04: coordenadas (692693 m E, 4497191 m N)
- Alt 05: coordenadas (691093 m E, 4496014 m N)
- Alt 06: coordenadas (691297 m E, 4496188 m N)
- Alt 07: coordenadas (692210 m E, 4496040 m N)
- Alt 08: coordenadas (692458 m E, 4496419 m N)
- Alt 09: coordenadas (692148 m E, 4502109 m N)
- Alt 10: coordenadas (691142 m E, 4500797 m N)
- Alt 11: coordenadas (691755 m E, 4498651 m N)

	Alt 01 SA	Alt 02 SA	Alt 03 VC	Alt 04 VC	Alt 05 VD	Alt 06 VD	Alt 07 VF	Alt 08 VF	Alt 09 -SA2	Alt 10 SA1	Alt 11 VD1
Valor del Índice de Sensibilidad Ambiental	7.050	7.050	7.050	7.050	7.050	7.050	6.750	7.050	7.050	7.050	6.750
Núcleos urbanos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Masas de agua y zonas inundables	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Áreas críticas de especies amenazadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zonas de Especial Protección para las AVES (ZEPA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) con regulación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zonas Especiales de Conservación (ZEC) Quirópteros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espacios Naturales Protegidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Humedales RAMSAR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reservas de la Biosfera. Zona núcleo y de protección	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camino de Santiago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vías pecuarias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bienes del Patrimonio Mundial de la UNESCO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planes de recuperación y conservación de especies amena	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la el	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conectividad ecológica. Autopistas salvajes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Bi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hábitats de interés comunitario. Prioritarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hábitats de interés comunitario	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X
Resto de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reservas de la Biosfera. Zona de transición	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lugares de Interés Geológico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Visibilidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Montes de Utilidad Pública	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 1. Tabla de afecciones identificadas por la herramienta de MITECO para cada alternativa de ubicación estudiada.

Fuente: elaboración propia a partir de la información de MITECO

En cuanto a los criterios ambientales que se deben tener en consideración para la instalación de los aerogeneradores son los siguientes:

- ☐ Cabe mencionar que esta alternativa se engloba en el Ámbito de protección del cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*). Ninguna de las infraestructuras se localiza en cursos de agua continua o discontinua.
- ☐ Aunque la zona se encuentra cerca del ámbito del Plan de recuperación del quebrantahuesos y águila perdicera, las áreas críticas de estas especies se encuentran alejadas de la zona de actuación, por lo que no existe afección.
- ☐ En el ámbito de aerogeneradores se observa un área crítica de la alondra ricotí denominada “Loma de Guisenda”. Las poblaciones de estas futuras áreas críticas se encuentran incluidas dentro del futuro Plan de conservación de la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, cuya tramitación se comenzó con la Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) en Aragón, y se aprueba su Plan de Conservación del Hábitat. Según la problemática de conservación de esta especie que queda definida como “En peligro de Extinción” en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, se establece que: “La abundancia y distribución de la alondra ricotí depende de la representación y calidad de los hábitats concretos que ocupa, y su pérdida o transformación supone la desaparición de la especie. Por ello, es muy sensible a las roturaciones, repoblaciones forestales, parques eólicos, canteras y, en general, a cualquier cambio en el uso del suelo (...)”.

En la zona de las zanjas proyectadas existe una futura área crítica denominada “El Casero”, donde según los resultados del Estudio de Avifauna y Quirópteros no se ha detectado la presencia de individuos de esta especie.

Por otro lado, hay que destacar que parte de los caminos de acceso a las instalaciones se encuentran actualmente en buen estado y en uso por los vecinos y agricultores de la zona, por lo que se reduce el volumen de trabajos necesarios para la adecuación de los acceso reduciendo el impacto sobre esta especie. Además, se tomarán todas las medidas necesarias con el fin de reducir la afección.

Los aerogeneradores se localizan en una zona ocupada mayoritariamente por pasto arbustivo, afectando a una superficie de 491 m2 por cada una de las cimentaciones.

1.4 ALTERNATIVA MODELO DE AEROGENERADOR

En el primer planteamiento de aprovechamiento del recurso eólico existente en Camarillas se plantearon cuatro parques eólicos compuestos por dos aerogeneradores de 2 MW de potencia unitaria modelo E-103 EP2 de ENERCON. Así se obtuvieron permisos de conexión para 16 MW de potencia en la SET Aliaga.

A la hora de plantear los nuevos proyectos, el promotor vio como una opción ambientalmente favorable estudiar un cambio en el modelo de aerogenerador, para reducir los impactos generados (instalar menos máquinas de mayor potencia unitaria genera menores impactos ambientales).

Así pues, los presentes proyectos se han realizado considerando aerogeneradores E-138 EP3 E2 de 4 MW de potencia unitaria y 111 m de altura de buje de ENERCON. Cada uno de los parques está compuesto por un aerogenerador de 4 MW.

El hecho de instalar un menor número de aerogeneradores con una mayor potencia unitaria en vez de un mayor número de máquinas con una menor potencia unitaria se traduce en una reducción de la incidencia ambiental del proyecto sobre el medio. Resultando, por tanto, en una menor afección a la vegetación, menor ocupación de terreno, reducción en la probabilidad de colisión de avifauna y quirópteros y menor afección paisajística.

1.5 ALTERNATIVAS DE TRAZADO DE VIAL DE ACCESO

En la primera versión de los parques eólicos planteados en el término municipal de Camarillas, se planteó el acceso a las posiciones de los aerogeneradores desde la carretera Travesía de Camarillas A-2403a, situada al sur del término municipal, accediendo en dirección norte a las ocho posiciones.

Dado que en los nuevos proyectos las posiciones de los aerogeneradores están ubicadas más al norte del término municipal, la ruta de acceso hasta las posiciones se ha estimado más corta y, por lo tanto, con menor afección ambiental al norte del núcleo, desde la carretera A-2403.

1.6 ALTERNATIVA TRAZADO LMT

En la versión inicial de los proyectos de Camarillas, estaba previsto que hubiera un primer tramo de línea de media tensión aérea, con un trazado de 30 apoyos.

En los nuevos proyectos de los cuatro parques eólicos se ha estudiado la opción del trazado de la línea de media tensión que permita evacuar la energía generada hasta la subestación transformadora Aliaga enterrada, generando menos afecciones sobre la avifauna, los quirópteros o sobre el paisaje.

Tras una visita al trazado de la LMT propuesto se comprobó la viabilidad de esta opción y la reducción de las afecciones, por lo que se ha considerado esta alternativa como óptima de cara al trazado de la línea de media tensión.

En los nuevos proyectos de los PPEE se ha considerado la instalación de un centro de seccionamiento que aúne la red de media tensión de los PPEE “San Antón”, “Virgen del Campo” y “Virgen de Fátima”. Desde este CSE, la zanja de canalización de MT se comparte también con la línea de MT del PE “Virgen de los Dolores” hasta la subestación reductora “San Antón”.

Además, el trazado soterrado inicial circulaba en paralelo a la carretera A-2403 que, en la zona del Puerto de Camarillas (A-2403, pk.9), no cuenta con espacio suficiente para la ubicación de la zanja de MT de forma paralela al trazado de la carretera sin generar un gran movimiento de tierras, con el correspondiente impacto asociado (Ver *Figura 2*).



Figura 2. Trazado de la carretera A-2403. Fuente: Google Maps

Por este motivo se ha planteado un trazado alternativo para la LSMT que discurre por terreno más favorable.

2 CONCLUSIONES

Tras el análisis de los aspectos mencionados en este Anexo, se han alcanzado las siguientes conclusiones:

- ☐ Se ha considerado adecuado instalar aerogeneradores de gran tamaño, ya que así se minimizan los impactos. Se instalarán 4 aerogeneradores de 4 MW de potencia en cada uno de los Parques Eólicos de San Anton, Virgen del Campo, Virgen de Fatima y Virgen de los Dolores.
- ☐ Se ha considerado que el trazado de la zanja de canalización de la línea de media tensión debe evitar la zona de protección geológica ubicada al norte de los parques eólicos, entre Camarillas y Aliaga.
- ☐ Para reducir las pérdidas en la conducción de media tensión se ha optado por realizar la canalización a 30 kV, instalando junto a la SET existente de Aliaga una subestación reductora 30/20 kV para poder hacer la conexión en barras de 20 kV en la subestación de Aliaga según indica la autorización de Endesa.
- ☐ El resto de alternativas se analizarán con el desarrollo del estudio de impacto ambiental de cada una de ellas.