



PLAN ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "SOTILLO" Y LÍNEA DE EVACUACIÓN A LA RED ELÉCTRICA GENERAL, EN EL T. M. DE MORALEJA DE ENMEDIO (MADRID)

**Promotor**

Magale Investments S.L.

**Autor**

Ideas Medioambientales, S.L.

**Fecha**

Octubre de 2023

**Localización**

Término Municipal  
Polígono – Parcela

Moraleja de Enmedio (Madrid)  
9-240

## **BLOQUE II – DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL**

**Volumen 1 – Evaluación Ambiental Estratégica**

---

**Volumen 2 – Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos**

---

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA (VOLUMEN 1)</b> .....	<b>8</b>
1.1	DOCUMENTO AMBIENTAL ESTRATÉGICO .....	9
1.1.1	<i>Objetivos de la planificación</i> .....	9
1.1.2	<i>Alcance y contenido del plan propuesto y de sus alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables</i> .....	10
1.1.3	<i>Desarrollo previsible del plan. Alcance de la planificación propuesta</i> .....	23
1.1.4	<i>Caracterización de la situación del medio ambiente antes del desarrollo del plan en el ámbito territorial afectado</i> .....	26
1.1.5	<i>Efectos ambientales previsibles</i> .....	86
1.1.6	<i>Efectos previsibles sobre los planes sectoriales y territoriales concurrentes</i> ..	111
1.1.7	<i>Motivación de aplicación de la evaluación ambiental estratégica simplificada</i> 116	
1.1.8	<i>Resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas</i> ...	116
1.1.9	<i>Medidas preventivas, reductoras y correctoras, considerando el cambio climático</i> 117	
1.1.10	<i>Seguimiento ambiental del Plan Especial</i> .....	136
1.2	INFORME AMBIENTAL ESTRATÉGICO .....	147
1.2.1	<i>Informe Ambiental Estratégico y justificación de su cumplimiento</i> .....	147
<b>2</b>	<b>EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS (VOLUMEN 2)</b> .....	<b>149</b>
2.1	ANEXOS DE LA LEY 21/2013 .....	149
<b>3</b>	<b>DOCUMENTO AMBIENTAL</b> .....	<b>151</b>
<b>4</b>	<b>CARTOGRAFÍA</b> .....	<b>153</b>
<b>5</b>	<b>ANEXO ESTUDIO PREVIO CALIDAD DEL SUELO</b> .....	<b>154</b>

### ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.	<i>Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos a la planificación del uso fotovoltaico en torno al punto de conexión concedido sobre mapa de Zonificación Ambiental del MITERD.</i> .....	19
Imagen 2.	<i>Croquis del ámbito de actuación.</i> .....	24
Imagen 3.	<i>Emplazamiento catastral del ámbito de actuación.</i> .....	25
Imagen 4.	<i>Cultivos.</i> .....	27

Imagen 5.	<i>Vías de comunicación próximas.....</i>	27
Imagen 6.	<i>Acceso desde vía de comunicación próxima.....</i>	27
Imagen 7.	<i>Camino existente (se aprecia la grava que lo compone) sobre el que se ha diseñado el vial de acceso.....</i>	28
Imagen 8.	<i>Retamas existentes en el margen de la autopista A-41.....</i>	28
Imagen 9.	<i>Litología en el ámbito del plan. Fuente Mapa de Litología de la Comunidad de Madrid a escala 1:50.000.....</i>	29
Imagen 10.	<i>Suelos del ámbito del plan.....</i>	30
Imagen 11.	<i>Mapa Agrológico en el ámbito del plan.....</i>	31
Imagen 12.	<i>Hidrología superficial en el ámbito del plan.....</i>	32
Imagen 13.	<i>Masas de agua subterránea en el ámbito del plan.....</i>	33
Imagen 14.	<i>Rosa de los vientos obtenida de los valores normales de viento para el periodo 1971-2000 en la estación meteorológica de Madrid (Aeropuerto de Barajas). Fuente: IDAE.....</i>	35
Imagen 15.	<i>Media anual de NO2 por estación para el periodo 2016-2021. Fuente: Diagnóstico Ambiental 2022 de la Comunidad de Madrid.....</i>	36
Imagen 16.	<i>Superaciones del valor objetivo para la protección de la salud humana por O<sub>3</sub> para el año 2021. Fuente: Diagnóstico Ambiental 2022 de la Comunidad de Madrid.....</i>	37
Imagen 17.	<i>Medias anuales de partículas en suspensión (PM10) por estación para el periodo 2016-2021. Fuente: Diagnóstico Ambiental 2022 de la Comunidad de Madrid.....</i>	38
Imagen 18.	<i>Medias anuales de partículas en suspensión (PM2,5) por estación para el periodo 2016-2021 (sin descontar el aporte de polvo sahariano). Fuente: Diagnóstico Ambiental 2022 de la Comunidad de Madrid.....</i>	39
Imagen 19.	<i>Índice Combinado para vertebrados para la cuadrícula de referencia.....</i>	45
Imagen 20.	<i>Índice Combinado para mamíferos para la cuadrícula de referencia.....</i>	46
Imagen 21.	<i>Índice Combinado para anfibios para la cuadrícula de referencia.....</i>	46
Imagen 22.	<i>Índice Combinado para aves para la cuadrícula de referencia.....</i>	47
Imagen 23.	<i>Índice Combinado para peces continentales para la cuadrícula de referencia.....</i>	47
Imagen 24.	<i>Índice Combinado para reptiles para la cuadrícula de referencia.....</i>	48
Imagen 25.	<i>Índice Combinado para aves esteparias para la cuadrícula de referencia.....</i>	48
Imagen 26.	<i>Índice Combinado para biodiversidad para la cuadrícula de referencia.....</i>	49
Imagen 27.	<i>HNV para la cuadrícula de referencia.....</i>	50
Imagen 28.	<i>Espacios protegidos en el ámbito del plan.....</i>	54
Imagen 29.	<i>Terrenos forestales en el ámbito del plan según el Mapa del Terreno Forestal de la Comunidad de Madrid.....</i>	55
Imagen 30.	<i>Mapa digital continuo de vegetación en el ámbito del plan.....</i>	55
Imagen 31.	<i>Calidad del paisaje en el ámbito de proyecto. Fuente: WMS Servicio de visualización de nombres geográficos Comunidad de Madrid.....</i>	56

Imagen 32. Fragilidad del paisaje en el ámbito de proyecto. Fuente: Visor de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.....	57
Imagen 33. Cuenca visual del plan.....	58
Imagen 34. Representación gráfica de la distribución por edad y sexo de la población de Moraleja de En medio 1 enero 2022. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. ....	59
Imagen 35. Evolución de la población empadronada en Moraleja de Enmedio desde 1985 hasta 2022. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. ....	59
Imagen 36. Crecimiento relativo de la población del municipio de Moraleja de Enmedio desde 2003 hasta 2022. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. ....	60
Imagen 37. Grado de envejecimiento de los mayores de 65 años y más de Moraleja de Enmedio (1996-2022). Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. ....	60
Imagen 38. Paro registrado por 100 habitantes en Moraleja de En medio (2006-2022). Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.....	61
Imagen 39. Porcentaje de afiliados a la Seguridad Social por rama de actividad en Moraleja de Enmedio (2022). Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. ....	61
Imagen 40. Croquis acceso a la PF Sotillo. ....	63
Imagen 41. Riesgo de inundación. Fuente: Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI). 65	65
Imagen 42. Riesgo de avenidas y crecidas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	66
Imagen 43. Riesgo por torrencialidad en cauces. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid. ....	66
Imagen 44. Riesgo por rotura de presas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	67
Imagen 45. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Información proporcionada por los Servidores WMS del IGME de las bases de datos ZESIS y QAFI y Servidor WMS del IGN sobre Información sísmica y volcánica, sobre la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 del CNIG.....	68
Imagen 46. Riesgo de sismos. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid. 69	69
Imagen 47. Riesgo de incendio forestal. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	70
Imagen 48. Causas de incendio en las plantas fotovoltaicas de Alemania. Fuente de datos: TÜV. 71	71
Imagen 49. Riesgo por vientos fuertes. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	73

Imagen 50. Riesgo por tormentas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	73
Imagen 51. Riesgo por temperaturas mínimas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	74
Imagen 52. Riesgo por temperaturas máximas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	74
Imagen 53. Riesgo por sequías. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.	75
Imagen 54. Riesgo por polvo en suspensión. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	75
Imagen 55. Riesgo por ola de frío. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.	76
Imagen 56. Riesgo por ola de calor. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	76
Imagen 57. Riesgo por niebla. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.	77
Imagen 58. Riesgo por nevadas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.	77
Imagen 59. Riesgo por lluvias persistentes (12 horas). Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	78
Imagen 60. Riesgo por lluvias fuertes (1 hora). Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.....	78
Imagen 61. Riesgo por granizo. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.	79
Imagen 62. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión de cauces, en el ámbito del Plan. Elaboración propia.....	81
Imagen 63. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión eólica, en el ámbito del Plan. Elaboración propia.....	81
Imagen 64. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión laminar, en el ámbito del Plan. Elaboración propia.....	82
Imagen 65. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión potencial, en el ámbito del Plan. Elaboración propia. ....	82
Imagen 66. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), movimientos en masa (erosión en profundidad), en el ámbito del Plan. Elaboración propia. ....	83

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Examen multicriterio de alternativa “cero” y de ejecución.....	15
Tabla 2.	Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos a la planificación del uso fotovoltaico en torno al punto de conexión concedido.....	19
Tabla 3.	Examen multicriterio de alternativas.....	21
Tabla 4.	Superficie catastral. ....	25
Tabla 5.	Superficie catastral ocupada vial acceso. ....	26
Tabla 6.	Temperatura Media Estacional y Anual (°C).....	33
Tabla 7.	Valores Térmicos Medios Mensuales (°C).....	34
Tabla 8.	Pluviometría estacional y anual (mm). ....	34
Tabla 9.	Valores Medios Mensuales de Precipitación (mm). ....	34
Tabla 10.	Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 24a (Rivas Martinez). ....	42
Tabla 11.	Resumen de datos demográficos para el año 2022. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid. ....	59
Tabla 12.	Estimación de residuos posiblemente generados en las distintas fases. Fuente: Proyecto de ejecución FV Sotillo e Ideas Medioambientales.....	80
Tabla 13.	Resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002--2019) (MAPAMA) en el ámbito de proyecto. Elaboración propia. ....	83
Tabla 14.	Estimación del Riesgo para los factores estudiados. Elaboración propia. ....	84
Tabla 15.	Valoración de factores de riesgo para el proyecto. Elaboración propia. ....	85
Tabla 16.	Factores de emisión en función del tamaño de las partículas. ....	92
Tabla 17.	Definición de la potencialidad del impacto causado por pérdida/deterioro de hábitats faunísticos y molestias en las obras y su intensidad en el conjunto de grupos taxonómicos en el ámbito de estudio. ....	102
Tabla 18.	Relación de superficies ocupadas por los principales elementos de la instalación.	129
Tabla 19.	Presupuesto estimado de la pantalla vegetal.....	132
Tabla 20.	Presupuesto estimado de la restauración tras el desmantelamiento.....	136

# **Volumen 1 – Evaluación Ambiental Estratégica**

---

## **1 EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA (VOLUMEN 1)**

Conforme a lo estipulado en la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, que regula el régimen transitorio en materia de evaluación ambiental en la Comunidad de Madrid y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, son objeto de evaluación ambiental estratégica simplificada:

“Las Modificaciones menores de planeamiento general y de desarrollo, los planes parciales y especiales, que establezcan el uso, a nivel municipal, de zonas de reducida extensión y los instrumentos de planeamiento que, estableciendo un marco para autorización en el futuro de proyectos, no cumplan los demás requisitos necesarios para ser sometido a evaluación ambiental estratégica ordinaria.”

El procedimiento de evaluación ambiental estratégica simplificada se tramitará conforme a lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, regulándose su tramitación en dicha ley en los artículos 29 y siguientes.

Cabe señalar que, en los procedimientos de evaluación ambiental estratégica simplificada, el documento aprobado inicialmente tendrá la consideración de borrador del plan, por tanto, para iniciar el procedimiento, el órgano promotor, habitualmente el Ayuntamiento, tras la aprobación inicial, presentará ante la Consejería Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad la siguiente documentación:

- Solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica simplificada
- Documentación sectorial exigida
- Borrador del Plan, en este caso el documento aprobado inicialmente
- Resultado de la fase de información pública una vez finalizada.
- Documento ambiental estratégico.

Con el objeto de iniciar el procedimiento de evaluación ambiental estratégica simplificada se redacta el presente Documento Ambiental Estratégico para el Plan Especial de Infraestructuras de una Planta Solar Fotovoltaica, línea eléctrica de evacuación subterránea y línea de interconexión subterránea para su conexión con la red eléctrica general, en el T.M. de Moraleja de Enmedio. Se trata de la Planta fotovoltaica para conexión a red “PF Sotillos” e infraestructura de interconexión, promovida por MAGALE INVESTMENTS SL.

## 1.1 Documento Ambiental Estratégico

---

### 1.1.1 Objetivos de la planificación

Este Plan Especial de Infraestructuras es de iniciativa privada y se redacta para legitimar en materia urbanística el desarrollo de una Planta Solar Fotovoltaica y la infraestructura eléctrica de evacuación e interconexión subterránea para conexión con la red eléctrica general, proyectada en el término municipal de Moraleja de Enmedio (Madrid) y, de forma complementaria y solidaria, su afección medioambiental.

El objeto de este Plan Especial es la definición y consecución de una actividad privada para la generación y transporte de energía con carácter de interés general y de utilidad pública, que tendrá la condición de Sistemas Generales, de acuerdo con el artículo 5.4 de la Ley del Sector Eléctrico: *“A todos los efectos, las infraestructuras propias de las actividades del suministro eléctrico, reconocidas de utilidad pública por la presente ley, tendrán la condición de sistemas generales”*.

El uso característico de Planta Solar Fotovoltaica y su conexión a la red incluye todas las instalaciones, construcciones y servicios auxiliares que se requieren, en la escala adecuada y con la estricta vinculación a la generación y transporte de la energía eléctrica producida que se pretende, contemplando igualmente medidas de restauración para el final de su vida útil y restitución del suelo al estado original, contribuyendo a la consecución de los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible que se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando los menos contaminantes, dando prioridad a las renovables frente a las convencionales.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

### **1.1.2 Alcance y contenido del plan propuesto y de sus alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables**

Como se ha referido anteriormente, se redacta este Plan Especial de iniciativa privada para legitimar el proyecto de construcción de la **Planta fotovoltaica para conexión a red “PF Sotillo” e infraestructura de interconexión**, promovido por la mercantil MAGALE INVESTMENTS SL en parcelas rústicas que conforman parte del Suelo No Urbanizable común en las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Moraleja de Enmedio.

En tanto que el uso a desarrollar con la instalación del sistema fotovoltaico es un uso compatible con arreglo a la clasificación – calificación que le otorga al suelo afectado el planeamiento municipal, se considera que un Plan Especial de Infraestructuras define y encuadra de forma muy completa en materia urbanística la actuación a desarrollar en tanto que su contenido está conformado por:

- Se aporta información característica del proyecto a desarrollar, su encuadre en el planeamiento vigente y la determinación de las afecciones que desarrolla. Para ello se redacta el Bloque I – Documentación Informativa.
- Se incluye la determinación sobre la evaluación ambiental del proyecto en este Bloque II – Documentación Ambiental.
- Se indica el modo de ejecución de la instalación y su relación con el marco normativo en el Bloque III – Documentación Normativa.

Como premisa fundamental para las alternativas de desarrollo, resulta imprescindible que la implantación se realice en suelo rústico:

- Este tipo de actuaciones requiere de una cantidad de superficie suficiente para que los paneles solares puedan captar la energía solar y generar electricidad de forma renovable. Esta superficie debe ser lo más plana posible, o bien presentar pendientes no excesivas y orientadas al sur. Adicionalmente, han de ser zonas libres de obstáculos para minimizar el efecto de sombras.
- Además, estas instalaciones, al ser autónomas, no requieren de servicios municipales tales como suministro eléctrico y de agua potable o recogida de aguas residuales municipal. Tampoco generan ruido ni molestias para las viviendas o usos residenciales o agrarios que pudieran encontrarse cercanos.

Otro requisito adicional importante es que la distancia al punto de conexión asignado para la evacuación de la energía generada, normalmente una Subestación Eléctrica, no esté excesivamente alejado de la instalación, lo que permitirá minimizar la infraestructura de evacuación y, por tanto, evitar pérdidas, evitar o reducir los impactos ambientales asociados a la misma y hacer la actuación económicamente más viable.

A su vez, las diferentes propuestas deberán cumplir una serie de objetivos ambientales básicos, con la finalidad de plantear, al menos, una alternativa viable.

En definitiva, como premisas para las alternativas de desarrollo, el ámbito elegido cumple con las bases de partida establecidas con carácter general para el desarrollo de Plantas Solares Fotovoltaicas:

- Proximidad a una subestación eléctrica con capacidad para vertido de la energía eléctrica producida.
- Conexión a red viaria para acceso.
- Topografía sensiblemente llana para favorecer la captación de energía solar y minimizar los movimientos de tierra.
- Minimizar las afecciones al territorio y resto de infraestructuras.

En referencia a la viabilidad de la actuación, cabe referir que tiene por objeto la generación o producción de energía eléctrica para, a partir de su conexión a la red de distribución, posibilitar su comercialización en el mercado mayorista.

La inyección de la electricidad generada con una instalación solar fotovoltaica a la red eléctrica entraña un beneficio económico para el propietario de la Planta y, a la vez, un beneficio medioambiental para la población, al colaborar en la generación eléctrica con energías renovables no contaminantes.

Como fuente de energía renovable, las instalaciones de producción de energía fotovoltaica contribuyen de manera activa a alcanzar diversos objetivos a distintos niveles.

En el ámbito global, favorecen la consecución de varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) marcados por las Naciones Unidas. Los ODS están conformados por 17 objetivos y 169 metas, propuestos para mejorar en diferentes aspectos globales como son el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible, la paz y la justicia, entre otras prioridades. En concreto, las energías renovables, como la solar fotovoltaica, quedarían enmarcadas dentro de los siguientes ODS:

- N°7 Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.
- N°9 Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.
- N°12 Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.
- N°13 Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

En sintonía con estos ODS, la Unión Europea tiene sus propios objetivos y metas políticas para toda la UE en materia de clima y energía para la presente década. Los objetivos clave para 2030 son:

- Al menos un 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
- Al menos un 32% de cuota de energías renovables.
- Al menos un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

Con arreglo al contenido del Proyecto de Ejecución Administrativo, se aporta una estimación de la energía anual vertida a la red eléctrica por la Planta, que pone de manifiesto la viabilidad económica de la misma.

- Radiación Global Incidente anual 1.767 kWh/m<sup>2</sup>.
- Energía eléctrica vertida a la red eléctrica: 4.379 MWh/año.
- Producción Especifica anual: 1.872 kWh/kWp
- Performance ratio (media anual): 80,52%

Para el desarrollo de la actividad no se demanda de servicios urbanos, con la salvedad de conexas la red de evacuación que canaliza la energía generada en la instalación solar fotovoltaica a la red eléctrica. La conexión de toda la planta fotovoltaica de 1,9 MWn a la red de distribución de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. se realizará a través de la línea existente de 15kV cercana a la parcela donde se ubicará la planta fotovoltaica. Todas las instalaciones y equipos necesarios para la conexión a la red eléctrica general serán resueltas y costeadas de forma autónoma por la mercantil MAGALE INVESTMENTS SL en calidad de promotor. Las líneas de evacuación e interconexión se proyectan subterráneas con una tensión de 15 kV para minimizar su afección medioambiental.

## **ALTERNATIVAS**

El estudio de alternativas del Documento Ambiental Estratégico para formular una propuesta de ubicación de la implantación, se ha desarrollado a través un análisis que requiere estudiar la concurrencia de múltiples elementos con características diferentes en un sector territorial, que induce a la valoración de las alternativas desde distintos puntos de vista, lo que plantea un problema complejo de decisión multidimensional. Para este tipo de problemas existe un conjunto de técnicas orientadas a asistir el proceso de toma de decisión, denominado Evaluación Multicriterio (EMC). A su vez, son de gran utilidad los Sistemas de Información

Geográfica (SIG), a través de los cuales es posible realizar un análisis desde el punto de vista ambiental de una amplia superficie o, lo que es lo mismo, de la capacidad de acogida del territorio. En definitiva, la finalidad de este análisis es buscar aquellas áreas dentro del ámbito territorial de estudio en las que los condicionantes ambientales, urbanísticos y de cualquier influencia permitan optimizar la localización de las instalaciones.

En este proceso de análisis se han diferenciado las siguientes etapas:

- Etapa cero: análisis de alternativa cero o de no ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica.
- Etapa 1: análisis de alternativas de ejecución de la Planta Solar, valorando tecnologías y emplazamiento.
- Etapa 3: análisis de alternativas de la línea de evacuación, que depende del punto de conexión otorgado.

## **ALTERNATIVA CERO**

Consiste en no acometer la transformación de los usos del suelo para dar cabida a la planificación propuesta para la producción de electricidad a partir de fuentes renovables, manteniendo la dinámica existente (conocida como alternativa cero), que supondría la continuidad de un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales.

En resumen, los efectos de la alternativa cero serían fundamentalmente los siguientes:

- 1) Incremento de las externalidades negativas asociadas a la producción, transporte y consumo de energía. Aumento de las importaciones de petróleo y sus derivados y de gas natural y de las necesidades de carbón, generando un efecto negativo en la seguridad del suministro.
- 2) En general, impactos ambientales más relevantes, especialmente los relacionados con las emisiones de gases de efecto invernadero o la generación de residuos peligrosos que no pueden valorizarse o reciclarse.
- 3) No sólo no contribuye a la lucha contra el cambio climático, sino que este escenario formaría parte del principal responsable de las emisiones de efecto invernadero.
- 4) No contribuye al crecimiento de la economía nacional y regional, ni al desarrollo rural.
- 5) No contribuye a la mejora de la eficiencia energética.
- 6) No representa ningún beneficio social.
- 7) No contribuye a la generación de empleo.
- 8) No se produce un cambio en el uso del suelo.
- 9) No se producen alteraciones en los hábitats faunísticos.
- 10) No se cumplen los requerimientos de la política energética.
- 11) Insostenibilidad del modo de vida actual

A continuación, se trasladan las valoraciones anteriores a términos cuantitativos, traduciendo las afecciones previstas a una escala del 0 al 3, asignando el signo “+” cuando se trate de un efecto positivo y “-” cuando se considere el efecto negativo. El valor cero “0” equivale a ninguna repercusión; “1”, repercusión baja; “2”, repercusión media; y “3”, repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de la alternativa cero con la de ejecución.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN	
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+2
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración de hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-2
Ambiental	Afección indirecta a Espacios Naturales Protegidos o espacios Red Natura 2000	0	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-2
Ambiental	Cambios en el uso del suelo: posibilidad de desplazamiento de uso agrícola de regadío, con efectos sobre los acuíferos	0	0
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1
	TOTAL	-5	+5 (-5)

Tabla 1. Examen multicriterio de alternativa “cero” y de ejecución.

Por todo lo expuesto, la alternativa cero supondría impactos negativos mayores en muchos aspectos frente a la alternativa de ejecución y, dado que las opciones que se plantean para esta última consisten en determinar una solución cuyo impacto sea asumible, la alternativa cero se desestima.

### ALTERNATIVA DE EJECUCIÓN DE LA PLANIFICACIÓN

Las alternativas de ejecución tienen como objeto la generación de electricidad a partir de fuentes renovables, siendo necesario analizar las oportunidades que ofrece el territorio para este desarrollo, a partir de sus circunstancias y características objetivas, llevando a cabo, en primer lugar, una selección de tecnología; y, en segundo, una selección espacial para la implementación

de la actividad, aplicando para ello la mencionada Evaluación Multicriterio (EMC) con la finalidad de determinar la capacidad de acogida del territorio, desestimándose las zonas menos adecuadas.

- **Selección de tecnología**

Las alternativas de ejecución tienen como objeto la generación de electricidad a partir de fuentes renovables.

España, por su posición y climatología, es un país especialmente favorecido de cara al aprovechamiento de la energía solar; el potencial para la energía solar fotovoltaica en España es inmenso, debido al alto recurso disponible y a la versatilidad de la tecnología, que permite su instalación cerca de los centros de consumo fomentando la generación distribuida renovable.

En España se recibe de media una irradiación global de 1.600 kWh/m<sup>2</sup> al año sobre superficie horizontal, lo que nos sitúa a la cabeza de Europa. Por tanto, de entre las renovables disponibles se selecciona la energía solar fotovoltaica, capaz de producir energía eléctrica directamente a partir de la radiación solar, es decir, a través de una fuente renovable (o inagotable) como es el Sol, proceso que se encuentra exento de emisiones de gases de efecto invernadero durante la producción de la energía.

Con respecto a la tecnología solar fotovoltaica, dentro de las variables que puede tener una planta fotovoltaica se plantearon las opciones de instalación con paneles fotovoltaicos fijos o con seguidores a un eje. Para este caso, por suponer un mayor rendimiento, se ha seleccionado una estructura de seguidor solar a un eje, lo que supone, según algunos estudios, una ganancia de producción que puede ir desde el 10% en zonas con bajo albedo hasta un 20% en áreas más favorables y cuya ganancia de energía se produce por la reflexión del terreno. Esta ganancia se traduce en una reducción de la superficie necesaria, pero implica algunas otras cuestiones relativas al mantenimiento de los suelos y del terreno, que se analizan a lo largo del presente documento.

- **Selección de emplazamiento**

Como se ha expuesto con detalle al inicio del apartado, como premisa fundamental para las alternativas de desarrollo, resulta imprescindible que la implantación se realice en suelo con compatibilidad urbanística para este uso, normalmente de naturaleza rústica, que el punto de conexión asignado para la evacuación de la energía generada no esté excesivamente alejado de la instalación y cumplir una serie de objetivos ambientales básicos.

En definitiva, como premisas para las alternativas de desarrollo, el ámbito a seleccionar ha de cumplir con las bases de partida establecidas con carácter general para el desarrollo de Plantas Solares Fotovoltaicas:

- Proximidad a una subestación eléctrica con capacidad para vertido de la energía eléctrica producida.
- Conexión a red viaria para acceso.
- Topografía sensiblemente llana para favorecer la captación de energía solar y minimizar los movimientos de tierra.
- Minimizar las afecciones al territorio y resto de infraestructuras.

Así, se ha llevado a cabo un estudio de emplazamientos alrededor del punto de conexión a red facilitado por i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. para la evacuación de la energía generada a la Red.

Para ello, se analiza la evaluación multicriterio realizada con el Modelo de zonificación ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que muestra el grado de sensibilidad ambiental a la energía fotovoltaica del territorio. En este modelo, las zonas de máxima sensibilidad ambiental son aquellas en las que, a priori, no sería ambientalmente recomendable implantar este tipo de actividad, debido a la presencia de elementos ambientales de máxima relevancia (indicadores de exclusión). En el resto de zonas se estima su importancia relativa en función de sus valores ambientales (indicadores de ponderación). El índice de sensibilidad ambiental (ISA) es el valor resultado de la aplicación del modelo de zonificación ambiental para la implantación de energías renovables (eólica y fotovoltaica), que presenta un rango de valores del 0 al 10.000 tal y como se expone a continuación:

VALOR ENERGIA EÓLICA	INDICE DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL*	VALOR ENERGIA FOTOVOLTAICA
0	Máxima (no recomendado)	0
0 - 6.000	Muy alta	0 - 6.000
6.000 - 7.000	Alta	6.000 - 7.500
7.000 - 8.500	Moderada	7.500 - 8.500
8.500 - 10.000	Baja	8.500 - 10.000

En concreto, los indicadores de exclusión son zonas de máxima sensibilidad ambiental en las que no está recomendada, a priori, la implantación de proyectos de energía eólica o fotovoltaica:

- Núcleos urbanos.
- Masas de agua y zonas inundables.
- Planes de recuperación y de conservación de especies. Áreas críticas.
- Red Natura 2000. ZEPA.
- Red Natura 2000. LIC/ZEC con regulación específica (normativa CCAA de energía, protección de la naturaleza o de su plan de gestión).

- Red Natura 2000. LIC/ZEC que incluyan quirópteros como objetivo de conservación (solo para energía eólica).
- Espacios naturales protegidos.
- Humedales de importancia internacional (Ramsar).
- Reservas de la Biosfera. Zonas núcleo y zonas de protección.
- Camino de Santiago.
- Vías pecuarias.
- Bienes del Patrimonio Mundial de UNESCO.

Los indicadores de ponderación son zonas con importancia relativa en función del sumatorio de los pesos equivalentes a la importancia de sus valores ambientales:

- Planes de recuperación y de conservación de especies. Ámbito del plan.
- Zonas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España.
- Conectividad ecológica.
- Hábitats de interés comunitario prioritarios.
- Hábitats de interés comunitario.
- Resto LIC/ZEC.
- Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (parte terrestre).
- Reservas de la Biosfera. Zonas de transición.
- Lugares de interés geológico.
- Visibilidad.
- Montes de Utilidad Pública.

Así se llevó a cabo el análisis de **tres posibles emplazamientos en un área en torno al punto de conexión concedido**, sobre **áreas con capacidad de acogida alta, fuera de núcleos urbanos** u otras infraestructuras, aunque siempre **buscando la proximidad a estas áreas más antropizadas** con el objetivo de minimizar los potenciales efectos ambientales:

ALTERNATIVA DE EMPLAZAMIENTO	SUPERFICIE (ha)	EVACUACIÓN HASTA PUNTO DE CONEXIÓN (m)
1	4,38	576
2	4,78	1.974

3	4,06	52
---	------	----

Tabla 2. Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos a la planificación del uso fotovoltaico en torno al punto de conexión concedido.

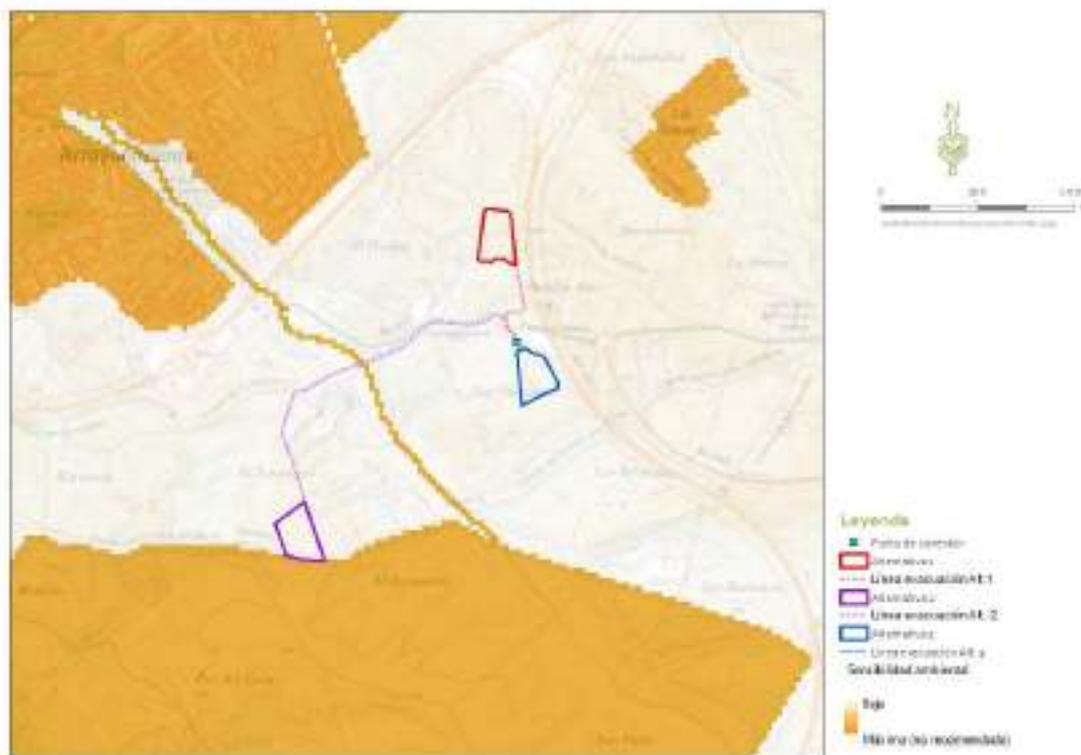


Imagen 1. Resultado de búsqueda preliminar de emplazamientos alternativos a la planificación del uso fotovoltaico en torno al punto de conexión concedido sobre mapa de Zonificación Ambiental del MITERD.

En este sentido, se debe reseñar que, en la zona de estudio, las zonas de sensibilidad máxima se corresponden con el Parque Regional del Curso medio del río Guadarrama y su entorno, coincidente geográficamente con la ZEC “Río Guadarrama”, ubicado al sur del punto de conexión; los núcleos urbanos de “Arroyomolinos” y “Las Colinas” y el arroyo del Sotillo.

Las alternativas 1 y 2 presentan un índice de sensibilidad ambiental bajo (9.550), localizándose dentro de zonas catalogadas con una mayor visibilidad, por lo que se deberán adoptar las medidas oportunas para disminuir su impacto visual en el entorno (en concreto, núcleos urbanos y carreteras). La alternativa 3 presenta un índice de sensibilidad bajo comprendido entre los valores 9.550 y 10.000.

Estas tres opciones se sitúan en terrenos accesibles, con topografía adecuada y donde la actividad fotovoltaica es compatible con la ordenación urbanística de los terrenos. También

comparten características similares en cuanto a usos actuales de los terrenos y vegetación presente.

Estas tres alternativas parten de la misma premisa, y es que todas ellas se localizan dentro de un área con un índice de sensibilidad ambiental bajo (alta capacidad de acogida), cercanas al punto de conexión, con posibilidad de acceso y con posibilidad de acuerdos con la propiedad, cumpliendo así con todos los criterios establecidos y que resultan, por tanto, alternativas adecuadas y viables; de igual forma que todas las alternativas propuestas se correspondan a una adecuación de las instalaciones en el proceso de evaluación ambiental.

Así, la principal característica que va a diferenciar a estos tres emplazamientos es el trazado necesario para la línea de evacuación de la energía y superficie afectada, de forma que la alternativa 3 es la de menor superficie y requerirá de una línea de menor longitud frente a las alternativas 1 y 2.

### EVALUACIÓN MULTICRITERIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN

Atendiendo a todo lo expuesto, se realiza un examen de alternativas para justificar la selección final, traduciendo las afecciones potenciales a términos cuantitativos en una escala del 0 al 3, asignando el signo “+” cuando se trate de un efecto positivo y “-” cuando se considere el efecto negativo. El valor cero “0” equivale a ninguna repercusión; “1”, repercusión baja; “2”, repercusión media; y “3”, repercusión alta. Este análisis permite establecer una comparativa de las alternativas estudiadas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN DEL EFECTO	VALORACIÓN			
		ALTERNATIVA CERO	ALTERNATIVAS DE EJECUCIÓN		
			1	2	3
Económico, social	Seguridad del suministro	-1	+2	+2	+2
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con emisiones de GEI y generación de residuos peligrosos	-1	0	0	0
Ambiental	Impactos ambientales relacionados con alteración del suelo, la vegetación, hábitats faunísticos y efectos paisajísticos	0	-2	-3	-1
Ambiental	Afección a Espacios Naturales Protegidos o espacios Red Natura 2000	0	0	-1	0
Ambiental	Impactos ambientales asociados con la línea eléctrica de evacuación	0	-2	-3	-1
Ambiental	Cambios en el uso del suelo, ocupación	0	-2	-2	-1
Económico, social y ambiental	Consecución de objetivos: lucha contra cambio climático, fomento de energías renovables, promoción del ahorro y eficiencia energética	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Contribución al crecimiento económico nacional y regional y al desarrollo rural	-1	+1	+1	+1
Económico, social	Sostenibilidad del modo de vida actual	-1	+1	+1	+1
	TOTAL	-5	+5, -6	+5,-9	+5, -3

Tabla 3. Examen multicriterio de alternativas.

La **alternativa cero** consiste en la no realización del proyecto de producción de electricidad a partir de fuentes renovables, es decir, en un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales. En resumen, con esta alternativa no se lograría la consecución de necesidades y objetivos perseguidos, entre los que destaca el logro de objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), generando impactos negativos mayores en todos los aspectos frente a la alternativa de ejecución del proyecto.

Con la **alternativa 1 de ejecución** se logra la consecución de la finalidad perseguida y, a excepción de los impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats faunísticos, así como los derivados de la línea de evacuación, aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, esta alternativa generaría impactos beneficiosos en todos los aspectos, en contraposición a la situación sin proyecto. Sin embargo, esta alternativa presenta mayor superficie y longitud de evacuación que otras alternativas (4,38 ha y 830 m de evacuación), lo que provocaría mayores afecciones sobre el suelo y potenciales efectos sobre la vegetación y el paisaje. Además, dada la ubicación del punto de conexión, la línea de evacuación en su recorrido realizará un cruzamiento con el arroyo de la Sordera del Cojo (colindante por el sur) así como con infraestructuras viarias.

Con la **alternativa 2 de ejecución** del proyecto se logra la consecución de la finalidad perseguida y, a excepción de los impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats faunísticos, y de la línea de evacuación aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, estas alternativas generarían impactos beneficiosos en todos los aspectos, en contraposición a la situación sin proyecto. Esta alternativa es la de mayor superficie (4,78 ha) por lo que presenta una mayor afección al suelo. A su vez, es la alternativa más alejada del punto de conexión a red (2.800 m), por lo que precisaría de una línea de evacuación de mayor longitud, lo que provocaría mayores afecciones sobre el suelo y potenciales efectos sobre la vegetación hasta llegar al punto de conexión concedido, además de que una mayor longitud del trazado presentaría una menor viabilidad económica del proyecto, aumentando la probabilidad de tener que diseñar un trazado en aéreo y, con ello, provocar mayores afecciones sobre la fauna (probabilidad de impacto por colisión, fundamentalmente) y sobre el paisaje. Esto, sumado a la proximidad del Parque Regional del curso medio del río Guadarrama con el que es colindante por el sur, hace que esta alternativa quede descartada.

Con la **alternativa 3 de ejecución** del proyecto se logra la consecución de la finalidad perseguida y, a excepción de los impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje y posibles efectos sobre los hábitats faunísticos, aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, esta alternativa generaría impactos beneficiosos en todos los aspectos, en

contraposición a la situación sin proyecto. Esta alternativa es la de menos superficie (4,06 ha), lo que minimizará los impactos sobre el suelo y el paisaje. Por otro lado, su cercanía al punto de conexión (52 m) permite minimizar la infraestructura de evacuación, evitando con ello la ocupación innecesaria de áreas, frente a cualquier otra opción de emplazamiento, así como un diseño subterráneo aprovechando el recorrido de caminos existentes, lo que a su vez evitará impactos sobre la vegetación, la fauna (evita el riesgo de colisión y electrocución de un diseño en aéreo) y el paisaje. Por todo ello, esta alternativa obtiene una mayor puntuación en la valoración frente a la alternativa cero y alternativas 1 y 2 de ejecución.

Por lo que, una vez analizadas las diferentes opciones y en base a las consideraciones y valoración anteriormente expuestas, la alternativa 3 de ejecución planteada se considera la mejor opción, pues logra minimizar la superficie de ocupación y longitud de la infraestructura para la evacuación, constituyendo la mejor opción que conjuga todos los criterios ambientales, técnicos, sociales y económicos.

### **1.1.3 Desarrollo previsible del plan. Alcance de la planificación propuesta**

Se estima el desarrollo del Plan Especial en las siguientes secuencias:

- Tramitación ante las administraciones implicadas.
- Obtención de la aprobación del mismo para la validación urbanística de la actuación.
- Obtención de la licencia de obras y resto de autorizaciones administrativas inherentes a la construcción y desarrollo de la actividad.
- Ejecución de las obras y montaje de equipos.
- Puesta en servicio de la Planta con el conexionado a la red de evacuación eléctrica.

El procedimiento de tramitación requiere la información pública del proyecto, solicitud de informes de alcance sectorial a los Organismos cuyas competencias puedan verse afectadas, tramitación ambiental conforme a la Ley de Evaluación Ambiental, e integración en el Plan Especial de las alegaciones que puedan presentarse (aceptadas), los informes sectoriales y la resolución ambiental. Por fases, el procedimiento será el siguiente:

El ámbito del Plan Especial está conformado por las fincas sobre las que se construye la Planta Solar Fotovoltaica y por las que discurre la línea de evacuación hasta el punto de conexión a red eléctrica general.

Dentro del municipio de Moraleja de Enmedio, el suelo del ámbito del Plan Especial, que se ubica al sureste del núcleo urbano en el paraje conocido como *Las Camorzas* del Mapa

Topográfico Nacional, inicialmente reúne las condiciones que se han determinado en la selección de alternativas.

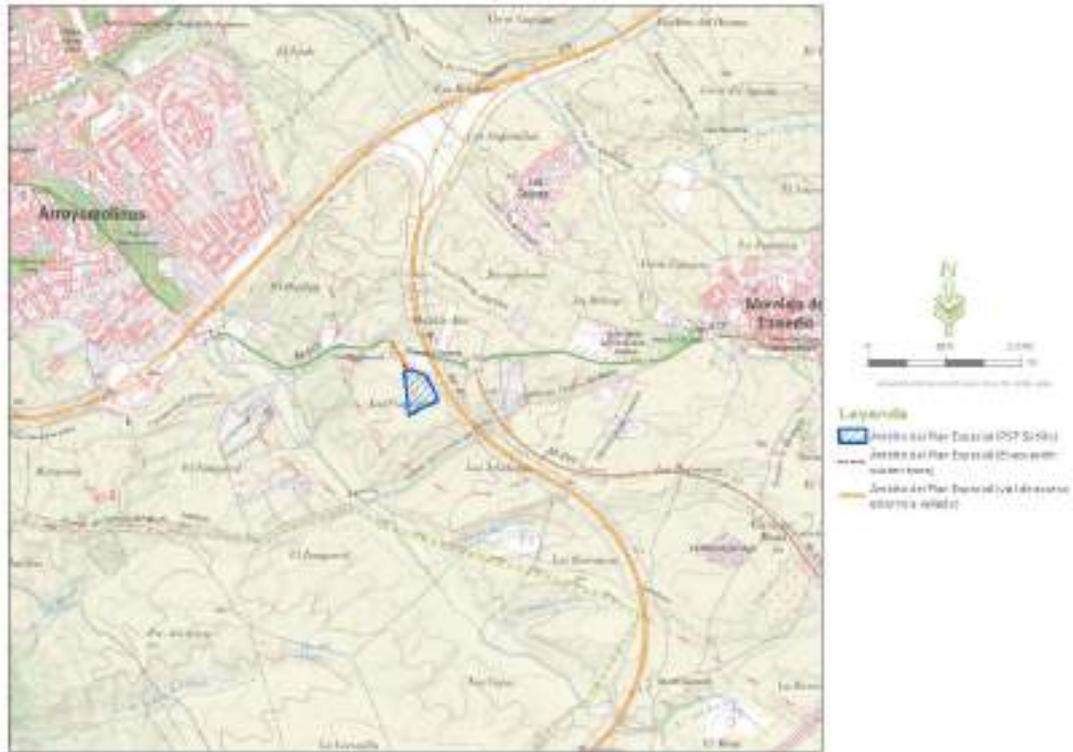


Imagen 2. Croquis del ámbito de actuación.

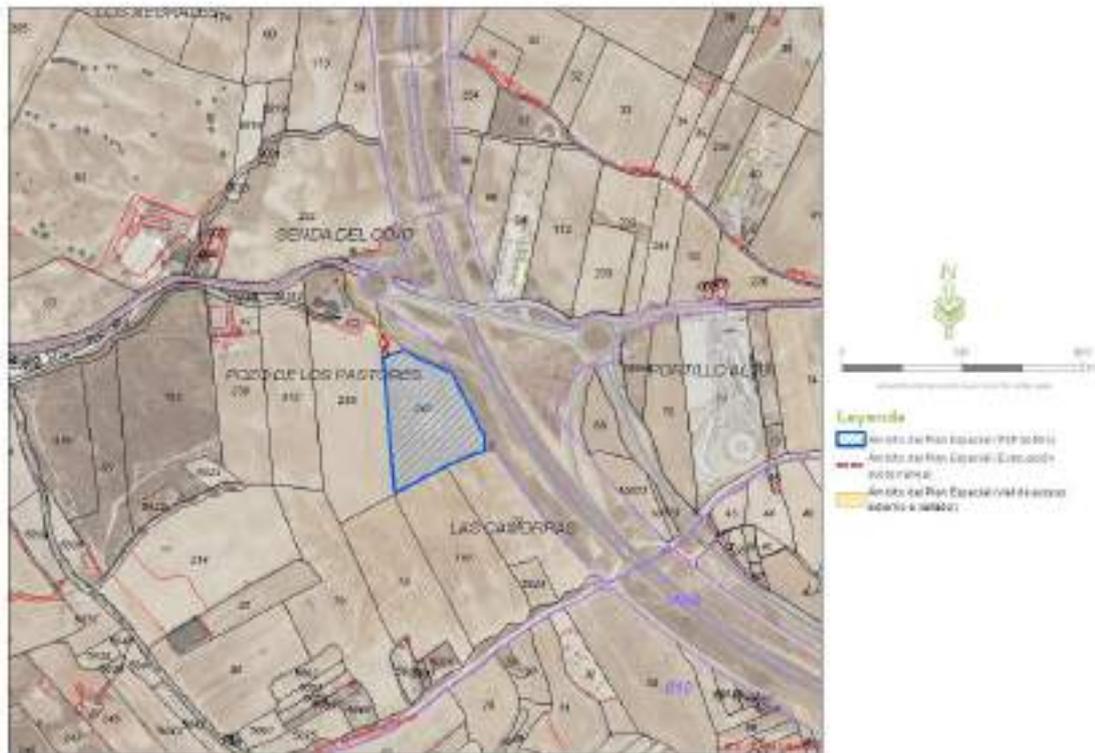


Imagen 3. *Emplazamiento catastral del ámbito de actuación.*

La finca sobre la que se desarrolla este Plan Especial (planta solar fotovoltaica) comprende una superficie, de acuerdo con los datos que aporta Catastro, de 50.278 m<sup>2</sup> (5,02 ha), de los cuales, la superficie ocupada por la instalación fotovoltaica (perímetro vallado) es de 4,06 ha. Según el certificado de compatibilidad urbanística emitido por el Ayuntamiento de Moraleja de Enmedio, la parcela objeto se clasifica como Suelo Urbanizable Común (Suelo Urbanizable No sectorizado de acuerdo a la DT Primera de LS 9/2001).

POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m <sup>2</sup> )
9	240	28089A009002400000OR	50.278
		<b>TOTAL</b>	<b>50.278</b>

Tabla 4. *Superficie catastral.*

Por su parte, las líneas de evacuación e interconexión conectarán la energía eléctrica generada en la Planta con la Red General por medio de la línea de media tensión a 15 kV de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. La línea de evacuación será de tipo subterránea, con una tensión de 15 kV y longitud aproximada de 26 metros que conecta el Centro de Transformación, Protección y Medida y Control (CTPMC) con el Centro de Seccionamiento (CS). La línea de interconexión será también de tipo subterránea, con una tensión de 15 kV y longitud

aproximada de 26 m desde el Centro de Seccionamiento hasta el punto de conexión concedido. El trazado de estas líneas, grafiado en la cartografía adjunta, discurre sobre Suelo No Urbanizable Común. Ambas líneas irán canalizadas en una zanja de 1 m de profundidad y 0,4 m de ancho. En concreto, se generará una servidumbre de paso para la línea de evacuación que ocupará una franja de 3 m de ancho a lo largo de su trazado (1,5 m a cada lado del eje).

Para el acceso a la planta objeto del plan, se proyecta la construcción de un camino, planteado sobre el acondicionamiento de un acceso existente, siendo la relación catastral afectada la siguiente:

POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m <sup>2</sup> )	OCUPACIÓN CAMINO (m <sup>2</sup> )
9	240	28089A009002400000OR	50.278	267,03
9	239	28089A009002390000OX	68.221	81,57
9	9051	28089A009090510000OZ	3.639	557,95
9	9030	28089A009090300000OQ	34.551	16,17
<b>TOTAL</b>			<b>156.689</b>	<b>922,72</b>

Tabla 5. Superficie catastral ocupada vial acceso.

La planificación del Plan Especial contempla un uso homogéneo que tiene por objeto la generación o producción de energía eléctrica para, a partir de su conexión a la red de distribución, posibilitar su comercialización en el mercado mayorista; se diseña teniendo en cuenta las limitaciones que en su caso establece la normativa sectorial de aplicación, como son las distancias reglamentarias a núcleo urbano y otras infraestructuras o elementos del entorno.

#### 1.1.4 Caracterización de la situación del medio ambiente antes del desarrollo del plan en el ámbito territorial afectado

##### Estado actual

La situación actual de los terrenos del ámbito se caracteriza por un aprovechamiento agrícola de tierras arables tanto en el interior del vallado como en el trazado de las líneas de evacuación e interconexión. Por su parte, el vial de acceso a la planta (exterior al vallado) se apoyará sobre un camino ya existente.

Se aportan imágenes ilustrativas del estado actual del entorno objeto del plan:

- Parcelas de cultivos



Imagen 4. *Cultivos.*

- Autovía AP-41 y parcela de cultivo objeto.



Imagen 5. *Vías de comunicación próximas.*

- Vial de acceso proyectado desde M-413.



Imagen 6. *Acceso desde vía de comunicación próxima.*



Imagen 7. *Camino existente (se aprecia la grava que lo compone) sobre el que se ha diseñado el vial de acceso.*

- Vegetación natural presente en el entorno del acceso.



Imagen 8. *Retamas existentes en el margen de la autopista A-41.*

### **Aspectos fisiográficos**

El ámbito del Plan se enmarca en un territorio próximo al núcleo urbano de Moraleja de Enmedio, rodeado por dos grandes vías de comunicación y con presencia de instalaciones industriales cercanas.

El entorno próximo se caracteriza por ser un relieve plano con ondulaciones suaves del territorio destinado principalmente a cultivos agrícolas (tierras arables). No se emplaza ningún elemento significativo sobresaliente en el territorio próximo, distinguiéndose una cota topográfica entre 640 y 660 m.s.n.m.

De acuerdo con el visor de Mapas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, el ámbito del Plan se asienta sobre terrenos con pendientes entre el 0 y 3%.

## Geología y suelos

De acuerdo con el visor de Mapas de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid, litológicamente, la totalidad de la superficie con conforma el Plan Especial se asienta sobre arcosas ocres claras, pertenecientes a la clase de sedimentos terciarios neógenos (sedimentos detríticos) con una permeabilidad de baja a media.



Imagen 9. *Litología en el ámbito del plan. Fuente Mapa de Litología de la Comunidad de Madrid a escala 1:50.000*

Se trata de suelos de tipo Entisol (suborden Orthent, grupo Xerorthent+Xerofluent, asociación Xerochrept) según la clasificación Sistemática Soil Taxonomy.

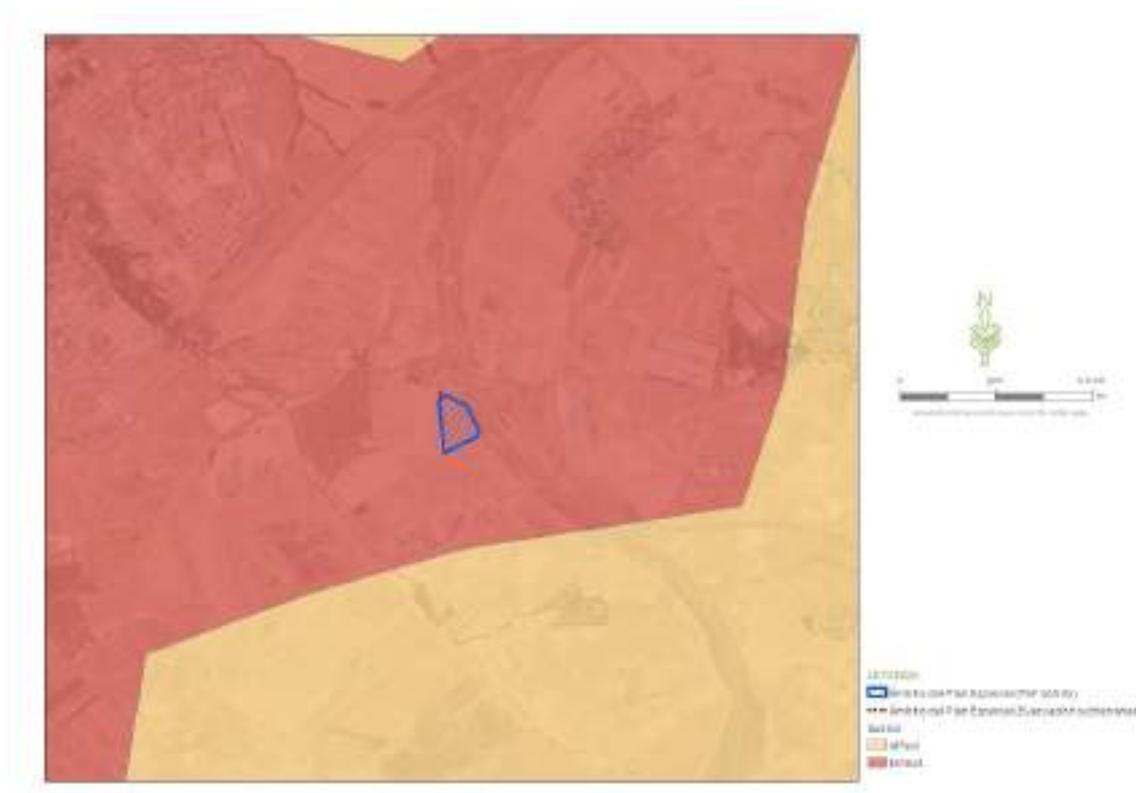


Imagen 10. Suelos del ámbito del plan.

Los Entisoles son los suelos más jóvenes según la Soil Taxonomy; no tienen, o de tenerlas son escasas, evidencias de desarrollo de horizontes pedogenéticos. Sus propiedades están por ello fuertemente determinadas (heredadas) por el material original. De los horizontes diagnósticos únicamente presentan aquéllos que se originan con facilidad y rapidez; por tanto, muchos Entisoles tienen un epipedión óchrico o antrópico, y sólo unos pocos tienen álbico (los desarrollados a partir de arenas).

Los entisoles son, de todos los suelos, los que menos han tenido influencia de los factores formadores puesto que aún no se han desarrollado los cambios necesarios para la formación del suelo. Las principales causas de dicho “no desarrollo” se deben a:

- Un periodo de formación muy corto (factor tiempo).
- Situaciones de hidromorfismo donde el desarrollo de los horizontes pedogenéticos está ralentizado por la presencia de capas freáticas.
- Abundancia de cuarzo u otros minerales primarios de muy difícil alteración (factor material parental)
- Repetidos aportes de materiales de origen aluvial que van rejuveneciendo el perfil (factor topografía).

También se ha considerado el Mapa Agrológico de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio de la Comunidad de Madrid, de manera que el ámbito del Plan se establece, fundamentalmente, sobre la clase agrológica 3, o tierras con limitaciones severas que reducen la gama de cultivos posibles y/o requieren técnicas de manejo; subclase “es”, que indica suelos susceptibles de erosión o que han sido erosionados y suelos que propician limitaciones de desarrollo radicular; subclase “sc”, que indica suelos con limitaciones en la zona radicular y limitaciones climáticas.



Imagen 11. Mapa Agrológico en el ámbito del plan.

### Hidrografía superficial y subterránea

El proyecto se enmarca en el ámbito de la cuenca del Tajo. Según la cartografía de la Confederación Hidrográfica del Tajo, no se localizan cauces de agua en el ámbito de actuación del proyecto, siendo los más cercanos el arroyo de la sordera del cojo, a 444 m al norte de la FV objeto del plan y 411 m del punto de conexión y el arroyo del Sotillo o de la Moraleja la Mayor, a 645 m al oeste del final de las líneas de evacuación e interconexión.



Imagen 12. *Hidrología superficial en el ámbito del plan.*

El proyecto se localiza sobre la masa de agua subterránea, “Guadarrama-Manzanares” con una superficie de 895,911 km<sup>2</sup> y un horizonte medio.

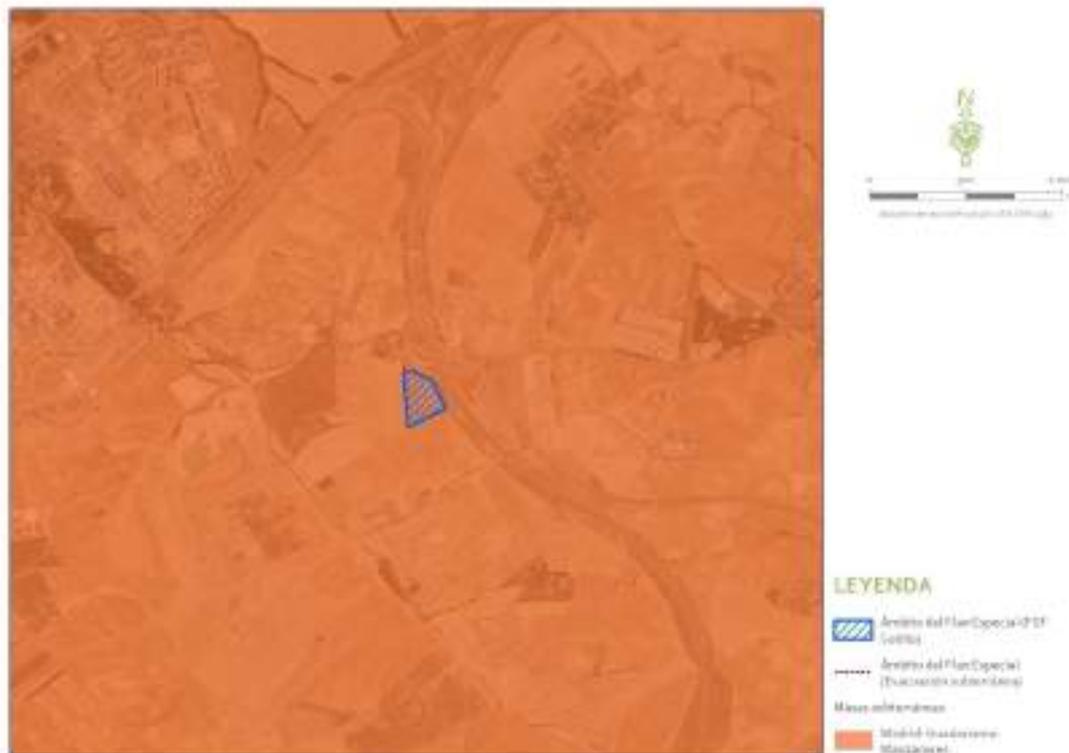


Imagen 13. Masas de agua subterránea en el ámbito del plan.

### Clima

Para analizar los elementos climáticos del área de estudio, se han consultado los datos de estaciones meteorológicas ofrecidas por el Sistema de Información Geográfico Agrario (SIGA) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), concretamente asociados a la estación termopluviométrica, que se sitúa a unos 15 km en dirección este del proyecto denominada “Getafe Base Aérea”, con código 3200, situada en la Comunidad de Madrid a una altitud de 617 m.

Esta estación dispone de datos de temperatura y precipitación desde el año 1961 hasta el año 2003, con un total de 38 años útiles para precipitación y 38 para temperatura. A continuación, se ofrecen los valores medios estacionales, anuales y mensuales de la temperatura, así como los valores medios de las temperaturas máximas y mínimas mensuales registradas en el observatorio para el periodo 1961 -2003.

PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
12,70	23,80	15,10	6,50	14,50

Tabla 6. Temperatura Media Estacional y Anual (°C).

°C	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TMED	5,80	7,30	10,00	12,00	16,20	21,50	25,20	24,60	20,90	15,10	9,30	6,20	14,50
TMAX	15,40	17,90	22,40	25,00	29,90	35,40	38,10	37,70	33,80	27,40	20,40	16,00	38,70
TMIN	-4,10	-3,50	-1,40	0,60	3,40	8,50	11,50	12,50	8,10	3,60	-1,80	-4,00	-5,70

TMED: temperatura media mensual

TMAX: temperatura media mensual de las máximas absolutas

TMIN: temperatura media mensual de las mínimas absolutas

*Tabla 7. Valores Térmicos Medios Mensuales (°C).*

Según los datos de temperaturas medias anteriormente expuestos, el valor máximo de las medias corresponde a julio con 25,2 °C, y el mínimo a enero con 5,8 °C. La variación del ciclo anual es de 19,4 °C, determinado por la diferencia entre las temperaturas anteriores.

En cuanto a los valores extremos de las temperaturas, el mes con temperatura media de las máximas absolutas más alta es julio (38,1 °C), siendo enero el mes con temperatura media de las mínimas absolutas más baja de -4,1 °C.

La precipitación total anual en la zona es de unos 414,7 mm. A continuación, se ofrecen los datos de precipitaciones obtenidos en la estación de referencia para el periodo 1962-2003.

PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	ANUAL
117,60	46,90	123,30	127,00	414,70

*Tabla 8. Pluviometría estacional y anual (mm).*

PRECIP	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
mm	40,40	38,60	32,10	47,60	37,90	25,00	10,40	11,40	27,70	40,00	55,50	48,00	414,70

*Tabla 9. Valores Medios Mensuales de Precipitación (mm).*

Como puede observarse en las tablas, se aprecian dos épocas en las que se concentran las precipitaciones: primavera (abril-mayo) e invierno (noviembre, diciembre, enero y febrero), con una fuerte sequía estival (julio-agosto). Los valores medios mensuales máximos se producen en los meses de noviembre y abril, con una media de 55,5 y 47,60 mm respectivamente, y los mínimos en julio y agosto con 10,4 y 11,4 mm.

Por otro lado, los datos disponibles de viento en el registro de AEMET para la estación meteorológica de Madrid (Aeropuerto de Barajas) indican que, para el último periodo disponible de 40 años, la dirección y velocidad del viento es fundamentalmente de componente norte, predominando los vientos flojos (2-4 m/s).

Rosa de los vientos: velocidad media 2,52 m/s

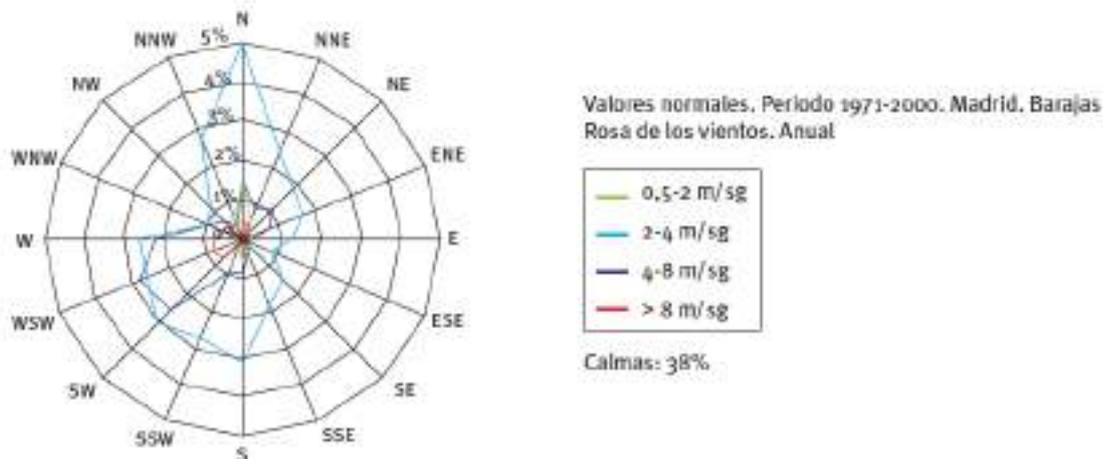


Imagen 14. Rosa de los vientos obtenida de los valores normales de viento para el periodo 1971-2000 en la estación meteorológica de Madrid (Aeropuerto de Barajas). Fuente: IDAE.

### Calidad del aire.

Para analizar la calidad del aire en el ámbito de estudio se han revisado las conclusiones en este sentido del informe de Diagnóstico Ambiental 2022 de la Comunidad de Madrid, disponible en la web institucional. En este informe se analizan los resultados de la Red de la Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, entre la que se encuentra la estación Móstoles (longitud 03°52'36,3"W, latitud 40°19'27,2"N).

Así, a partir de los últimos datos disponibles de los diversos parámetros analizados en la estación de referencia se establecen las siguientes conclusiones:

#### Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>):

La fuente principal de este contaminante en la Comunidad de Madrid son los vehículos a motor.

Para el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), la legislación establece un umbral de alerta de 400 µg/m<sup>3</sup> durante tres horas consecutivas, que no se superaron en ninguna ocasión durante el año 2021. Así mismo, no se ha superado el valor límite horario (200 µg/m<sup>3</sup>) en más de 18 ocasiones (número máximo de superaciones horarias permitidas en un año) en ninguna estación. Por último, tampoco se ha alcanzado el valor límite anual establecido en 40 µg/m<sup>3</sup> que se venía superando desde el año 2015, y que en el año 2020 tampoco se vio superado.

Así el valor más alto de NO<sub>2</sub> se ha medido en la estación de Móstoles con 24 µg/m<sup>3</sup>.

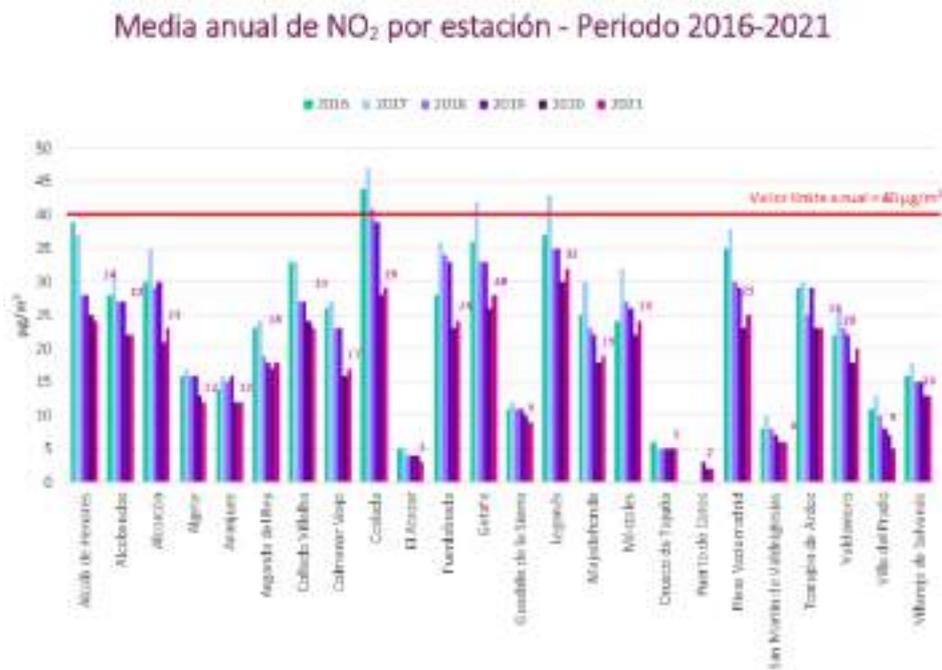


Imagen 15. Media anual de NO<sub>2</sub> por estación para el periodo 2016-2021. Fuente: Diagnóstico Ambiental 2022 de la Comunidad de Madrid.

Ozono troposférico (O<sub>3</sub>):

Es un contaminante secundario que se genera por la presencia de otros contaminantes en la atmósfera (precursores), que reaccionan entre sí por la acción de la radiación solar y en condiciones de temperatura elevada. Se puede manifestar en momentos y lugares distintos de aquéllos en los que emiten los gases precursores, pudiendo causar graves problemas de salud y alteraciones en los ecosistemas.

Para el O<sub>3</sub>, la normativa establece valores objetivo y límites por encima de los cuales se debe informar o alertar a la población, debido al riesgo que puede suponer para la protección de la salud humana. En la Comunidad de Madrid no se ha superado nunca el umbral de alerta (240 µg/m<sup>3</sup>) desde que se efectúan mediciones. En cuanto al umbral de información a la población (180 µg/m<sup>3</sup>) durante el año 2021 fue superado durante 19 horas, frente a las 54 horas aditivas (sumando el total de superaciones que se producen en una misma hora en más de una estación) registradas en 2019 o las 30 horas aditivas registradas en 2017 (en 2020 fue superado durante 1 única hora en la Comunidad de Madrid).

A su vez, la legislación establece un valor objetivo para la protección de la salud humana (120 µg/m<sup>3</sup>, como máximo diario de las medias móviles octohorarias), que no debe ser superado en más de 25 ocasiones por año como promedio de un periodo de 3 años. Durante el año 2021, 12 de las 24 estaciones de la Red han presentado más de 25 superaciones del valor objetivo

(como promedio de 3 años), valor que se ha visto reducido con respecto al registrado en años anteriores (21 de las 24 estaciones en 2019 y 18 de las 24 estaciones en 2020).

**Superaciones del valor objetivo para la protección de la salud humana por O<sub>3</sub> – Año 2021**

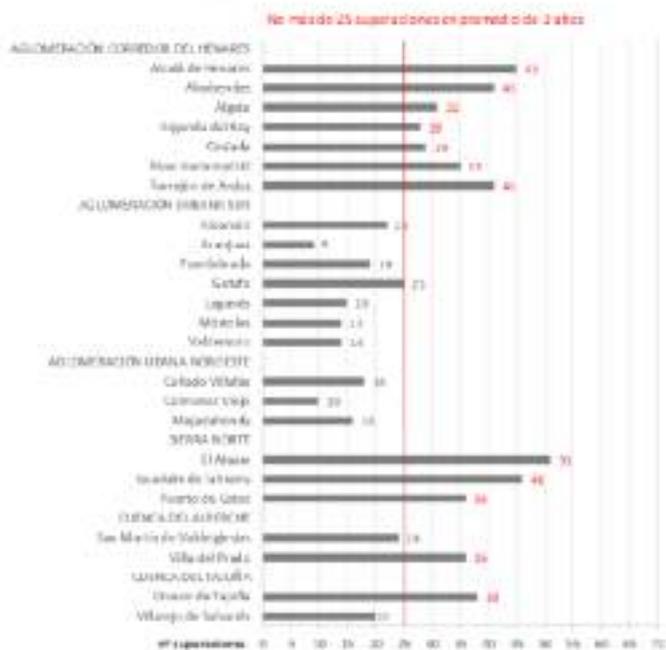


Imagen 16. Superaciones del valor objetivo para la protección de la salud humana por O<sub>3</sub> para el año 2021. Fuente: Diagnóstico Ambiental 2022 de la Comunidad de Madrid.

Partículas en suspensión (PM10):

El principal foco emisor en la Comunidad de Madrid es el transporte y también los procesos de combustión industrial y residencial y las actividades agrícolas y ganaderas.

El valor límite diario de PM10 para la protección de la salud humana es de 50µg/m<sup>3</sup>, que no podrá superarse en más de 35 ocasiones (días) por año. Durante 2021 no se ha superado este valor límite diario en más de 35 ocasiones en ninguna de las 19 estaciones de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid donde se analiza este parámetro. Asimismo, la legislación establece un valor límite anual (40 µg/m<sup>3</sup>) que no se ha superado en el año 2021 ninguna de las estaciones de la Red.

### Medias anuales de partículas en suspensión (PM10) por estación Periodo 2016-2021 (sin descontar el aporte de polvo sahariano)

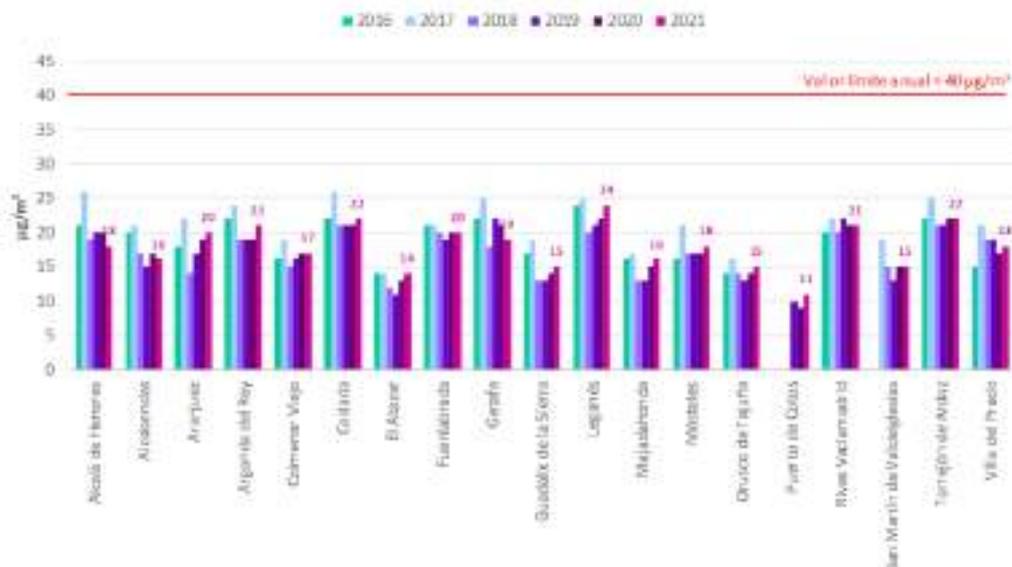


Imagen 17. Medias anuales de partículas en suspensión (PM10) por estación para el periodo 2016-2021. Fuente: Diagnóstico Ambiental 2022 de la Comunidad de Madrid.

Dentro de las partículas, son especialmente dañinas las partículas PM2,5, esto es, las partículas en suspensión de tamaño inferior a 2,5 µm. Su origen principal son las combustiones de los vehículos a motor. Para este contaminante, el valor límite es de 25 µg/m<sup>3</sup> (media anual), no habiéndose registrado en 2021 ninguna superación de este valor. La media de los valores registrados en las estaciones de la Red ha sido de 11 µg/m<sup>3</sup>.



Imagen 18. Medias anuales de partículas en suspensión (PM2,5) por estación para el periodo 2016-2021 (sin descontar el aporte de polvo sahariano). Fuente: Diagnóstico Ambiental 2022 de la Comunidad de Madrid.

Otros contaminantes: plomo (Pb), arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y benzo(a)pireno (B(a)P):

En todas las estaciones de la Red que miden estos contaminantes, los valores registrados han estado muy alejados de los valores límite u objetivo establecidos por la legislación vigente.

Gases de efecto invernadero (GEI) y cambio climático:

Los gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por la actividad humana procedentes principalmente de instalaciones industriales, combustibles fósiles, agricultura intensiva, vertederos de residuos y otros, así como los incendios forestales, contribuyen a intensificar el efecto invernadero. Este incremento puede ocasionar cambios en los patrones climáticos y alteración en los procesos naturales.

La emisión total de gases efecto invernadero de la Comunidad de Madrid en el año 2020 fue de 20,41 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>, lo que representa una disminución del 15,5% respecto a las emisiones del año anterior y un incremento del 25,5% respecto a las emisiones del año base 1990, así como una disminución del 33% respecto a 2007, año en el que se produce el máximo de emisiones. Cabe señalar la particular situación del año 2020 como consecuencia de las circunstancias excepcionales originadas por la COVID19, motivo por el cual los valores no son representativos de las tendencias acumuladas en años anteriores. En este sentido, en el año 2019 se emitieron un total de 24,16 millones de t CO<sub>2</sub>eq lo que supuso un incremento del 0,4% respecto al año anterior y un incremento del 49% respecto a las emisiones de 1990.

El CO<sub>2</sub>, gas mayoritario en el Inventario de la Comunidad de Madrid, mantiene su contribución al total de las emisiones más o menos constante, en torno al 85 %, durante todo el periodo. Su evolución en el tiempo es de crecimiento hasta el año 2007, momento a partir del cual comienza a decrecer, posiblemente como consecuencia de la crisis económica; en los últimos años se aprecia un ligero repunte de las emisiones.

En general, la evolución presentada por el total de las emisiones de GEI a lo largo de la serie histórica inventariada está fuertemente marcada por el comportamiento del sector de procesado de la energía (sector energético), que incluye el transporte, pues es éste el que más emisiones reporta. Estos valores están directamente ligados al consumo de combustibles fósiles y presentan, con carácter general, una evolución paralela a la de la economía nacional con un perfil diferenciado en cuatro fases a lo largo de la serie, una de leve crecimiento fluctuante hasta 1995, seguida de un marcado aumento en el consumo hasta 2007, después de una disminución en los años de la crisis económica y un ligero repunte a partir de 2014.

Los gases fluorados comenzaron a reportarse en el año 1995. Desde entonces las emisiones de estos gases, principalmente representados por los HFC (Hidrofluorocarburos), experimentan un aumento. Entre los años 2007 y 2014 alcanzan su máximo y, a partir de entonces, se produce una reducción notable de sus emisiones como consecuencia de la entrada en vigor de la normativa nacional e internacional para la sustitución de estos gases por otros con menor potencial de calentamiento atmosférico.

#### Conclusiones:

Ante los datos sobre calidad del aire, para la estación de medición ubicada en Móstoles, se deduce que la contaminación atmosférica está producida mayoritariamente por los efectos del tráfico urbano, las calefacciones, el tránsito por las vías de circulación radiales y transversales y, en último lugar, por la industria.

#### **Nivel sonoro.**

El ámbito de estudio se encuentra en un entorno eminentemente agrícola con la presencia de vías de comunicación de alta velocidad, por lo que el ruido de fondo será el relacionado con estas actividades.

Dada la proximidad de vías de comunicación, se han consultado los mapas estratégicos de ruido definidos por la Directiva 2002/49/CE, obteniendo un nivel sonoro Lden (día-tarde-noche) comprendido entre los 55-65 dB en el entorno del plan.

### Vegetación potencial y actual

En este apartado se analiza, en primer lugar, la evolución biológica del entorno de estudio a través de la vegetación potencial de la zona y, en segundo lugar, se estudia la vegetación actual de los terrenos afectados y del entorno más próximo a éstos.

Así, según el Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas-Martínez, S. 1987), el ámbito del Plan se enmarca dentro de la zona de la serie de vegetación potencial supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarrena y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Pertenece a la faciación mesomediterránea con *Retama sphaerocarpa* (24ab).

Dentro de nuestro territorio esta serie ocupa una gran extensión en el piso supramediterráneo penetrando ligeramente en el mesomediterráneo. Consideramos dentro de la potencialidad de la asociación *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae*, la faciación sobre sustratos arcillosos limosos con quejigos (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae quercetosum fagineae*). Se trata de un bosque de encina, quejigos, arces y enebros, sobre planosoles.

Como en este caso, en el piso mesomediterráneo superior, las etapas de sustitución de esta serie son retamares (*Cytiso scoparii- Retametum sphaerocarpace*) con piornos (*Cytisus eriocarpus*) en el Pontón de la Oliva, y en el valle del Jarama con *Pistacia therebintus* y *Osyrys alba*. Los jarales pertenecen a la asociación *Rosmarino officinallis- Cistetum ladanifer*. Sin embargo, encontramos que en el piso supramediterráneo los retamares son sustituidos por, los piornales de escoba negra (*Genisto floridae- Cytisetum scoparii*) y jarales (*Santolino romarinifoliae-Cistetum laurifolii*).

<p><b>NOMBRE DE LA SERIE</b></p>	<p><b>24a.</b>  <b>GUADARRÁMICA,</b>  <b>IBÉRICO-</b>  <b>SORIANA,</b>  <b>CELTIBÉRICO-</b>  <b>ALCARRENA Y</b>  <b>LEONESA</b>  <b>SILICÍCOLA DE</b>  <b>QUERCUS</b>  <b>ROTUNDIFOLIA O</b>  <b>ENCINA</b></p>
----------------------------------	---

Árbol dominante Nombre fitosociológico	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Junipero oxycedri-</i> <i>Querceto rotundifoliae</i> <i>sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Juniperus oxycedrus</i> <i>Lonicera etrusca</i> <i>Paeonia broteroi</i>
II. Matorral denso	<i>Cytisus scoparius</i> <i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Genista cinerascens</i> <i>Adenocarpus aurens</i>
III. Matorral degradado	<i>Cistus ladanifer</i> <i>Lavandula pedunculata</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helichrysum serotinum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa gigantea</i> <i>Agrostis castellana</i> <i>Poa bulbosa</i>

Tabla 10. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 24a (Rivas Martinez).

Tal y como puede observarse en el plano sobre ortofotografía incluido en la cartografía, se comprueba que la vegetación actual se encuentra alejada de la serie potencial. El conjunto de parcelas ocupadas por el Plan alberga una vegetación resultado de profundas e intensas transformaciones de la cubierta vegetal original y de los perfiles edáficos. Estas transformaciones han estado ligadas al uso agrícola de los terrenos.

Las parcelas de implantación del Plan se corresponden con cultivos en secano. La eliminación permanente de la capa vegetal afectará a las áreas que alberguen instalaciones de carácter permanente (edificios, viales interiores); mientras que en el resto se conservará la capa de tierra vegetal, fomentando la colonización natural de la vegetación herbácea en estas zonas durante la vida útil del proyecto, incluida la superficie bajo los módulos fotovoltaicos y sobre las canalizaciones subterráneas, que será sometida a un control en altura por medios mecánicos o ganado, quedando prohibido el uso de herbicidas.

En el caso de la línea de evacuación, cabe destacar que las dos líneas son de carácter subterráneo, por lo que la vegetación podrá volver a regenerarse una vez finalicen las obras.

### Fauna

Con respecto a la fauna, el ámbito del Plan y su entorno inmediato son áreas caracterizadas por una gran antropización al encontrarse la poligonal enmarcada entre dos grandes vías de comunicación, la autopista AP-41 y la carretera M-413. En concreto, el Plan se ubica dentro de la franja de 250 m en torno a dicha autopista, existiendo, por tanto, un efecto sobre la fauna ya existente generado por esta infraestructura. Esto, ligado al uso antrópico del suelo y el espacio, limita la presencia de diversidad faunística en la zona.

Se analiza la relevancia del área para el conjunto de la fauna (**áreas de importancia para vertebrados**) a través de **índices combinados**, que valoran la importancia de las comunidades de fauna sobre cuadrículas UTM 10x10 en función de su distribución, rareza y grado de conservación. Concretamente, las áreas de importancia para vertebrados se obtienen mediante el cálculo de un Índice Combinado (IC) que permita definir la importancia. Para la obtención del IC se parte de la información contenida en el Inventario Español de Especies Terrestres (IEET) referente a aves, mamíferos, reptiles, anfibios y peces continentales para la cuadrícula UTM 10x10 de referencia, en este caso la UTM 30TVK16. Los cálculos del IC se realizaron siguiendo las expresiones que se detallan a continuación (Rey Benayas & de la Montaña, 2003), en la que se combinan tres variables para la valoración de la cuadrícula: riqueza de especies, rareza a nivel regional y vulnerabilidad según criterios UICN para España.

- Riqueza: hace referencia al número de especies presentes en la cuadrícula. Esta variable va implícita en la expresión para el cálculo de la vulnerabilidad (ver más abajo).
- Singularidad o Rareza: estudia la frecuencia de aparición de una especie en relación a un ámbito de referencia. Así para una cuadrícula  $r$ , siendo  $S_r$  el número de especies presentes en la cuadrícula, el índice de rareza vendría dado por:

$$\sum_{i=1}^S (1/n_{ri}) / S_r$$

Donde  $n_i$  es el número de cuadrículas que la especie ocupa dentro del total de cuadrículas consideradas.

- Vulnerabilidad: hace referencia al estado de conservación de dichas especies. La valoración se ha realizado en función de las categorías de amenaza UICN para el territorio español. A cada una de ellas, se le ha asignado un valor numérico que permitiera su integración en una expresión matemática. Las categorías consideradas y su valoración numérica son: en peligro crítico (CR) = 5, en peligro (EN) = 5, vulnerable (VU) = 4, casi en peligro (NT) = 3, datos insuficientes (DD) = 2, preocupación menor (LC) = 1 y no evaluado (NE) = 1. Se ha añadido la categoría de ausente (AU) = 1 ya que es importante asignar valores a todas las especies al quedar la riqueza implícita en esta fórmula (ver Índice Combinado a continuación). Para determinar el índice de vulnerabilidad de una cuadrícula  $r$ , siendo  $V_{ri}$  el valor de vulnerabilidad de las especies presentes en la cuadrícula, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sum_{i=1}^S V_{ri} / s_r$$

- Índice Combinado (IC): para cada cuadrícula y grupo taxonómico se define como un índice que combina riqueza, rareza y vulnerabilidad, siendo por lo tanto una función de los tres índices anteriores.

$$\sum_{i=1}^S (1/n_r) V_{ri}$$

Por último, se calcula el índice combinado estandarizado (ICE) de biodiversidad, dividiendo los índices combinados de cada grupo para cada cuadrícula por la media de éstos en el conjunto de las cuadrículas consideradas y se suman.

$$\sum_{j=1}^5 1/m_j \sum_{i=1}^{jS} (1/n_{ji}) V_{ji}$$

Finalmente se ha categorizado el rango de valores por cuadrícula en cuatro grupos: máximo, alto, medio y bajo. Concretamente, el 15% de las cuadrículas con los resultados más altos se han considerado dentro del grupo de áreas con valor máximo, pues este porcentaje representa la proporción del territorio que es necesario preservar para la conservación de la biodiversidad en la Unión Europea (Directiva 2009/147/CE o Directiva Aves y Directiva 92/43/CEE o Directiva Hábitat). Los siguientes valores dentro del 30% más alto se consideran dentro del grupo de áreas con valor alto; el 30% siguiente, dentro del grupo medio; y el 15% restante (el 15% de las cuadrículas con los resultados más bajos) se consideran dentro del grupo de áreas con valor bajo.

Por su parte, para analizar la importancia de cada cuadrícula UTM 10x10 para las aves esteparias en su conjunto se utilizan los valores obtenidos por Traba et al. (2007), que se han definido mediante la combinación de variables de riqueza de especies, riqueza de especies raras, índices de rareza, categoría de amenaza a nivel nacional, europeo y global, y el uso de índices combinados para agrupar todos los factores (para más detalles véase Traba *et al.* 2007). Al igual que con los índices combinados anteriores, los valores obtenidos para cada cuadrícula se dividen en cuatro categorías: muy alto o máximo, alto, medio y bajo.

El IC obtenido para los vertebrados en su conjunto (aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces) muestra que la cuadrícula UTM 10x10 del ámbito del proyecto presenta una importancia media. Por grupos individualizados, el IC para los anfibios es baja y para los mamíferos, aves, reptiles y peces continentales es media en la UTM 10x10 analizada. En el caso del índice combinado estandarizado (ICE) de biodiversidad, la importancia es baja; mientras que el índice combinado obtenido para la valoración de las especies de aves asociadas a ecosistemas esteparios en la Península ibérica muestra valor alto en la cuadrícula UTM de referencia.

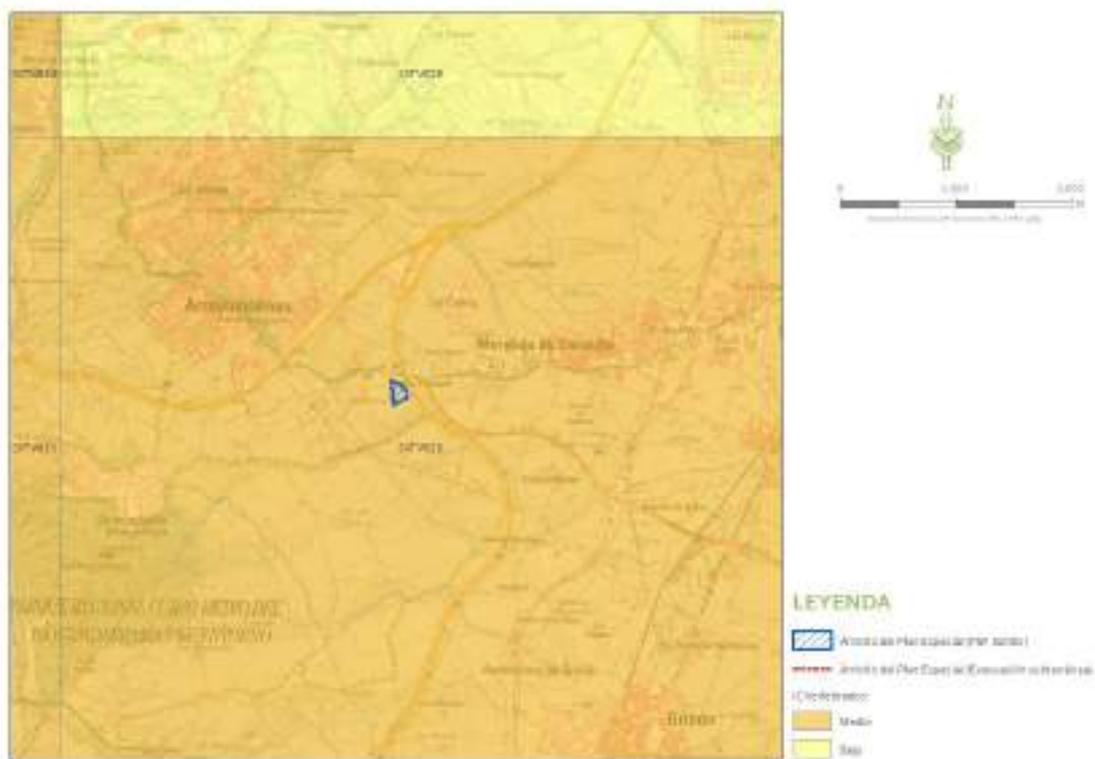


Imagen 19. Índice Combinado para vertebrados para la cuadrícula de referencia

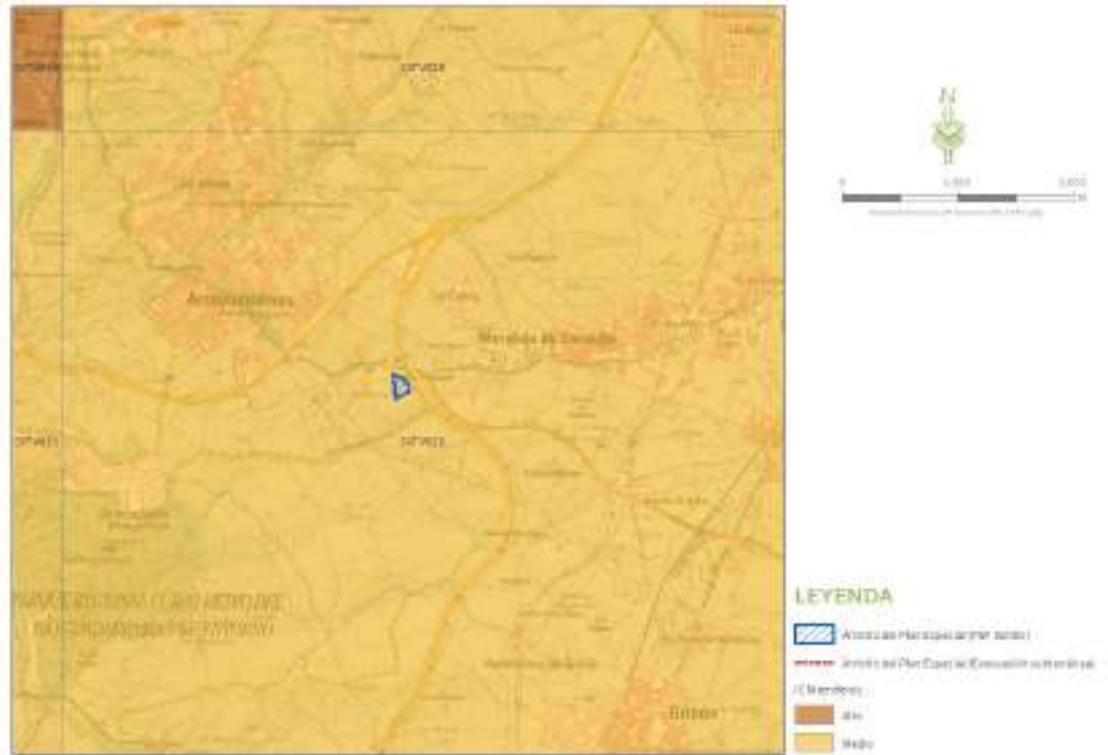


Imagen 20. Índice Combinado para mamíferos para la cuadrícula de referencia

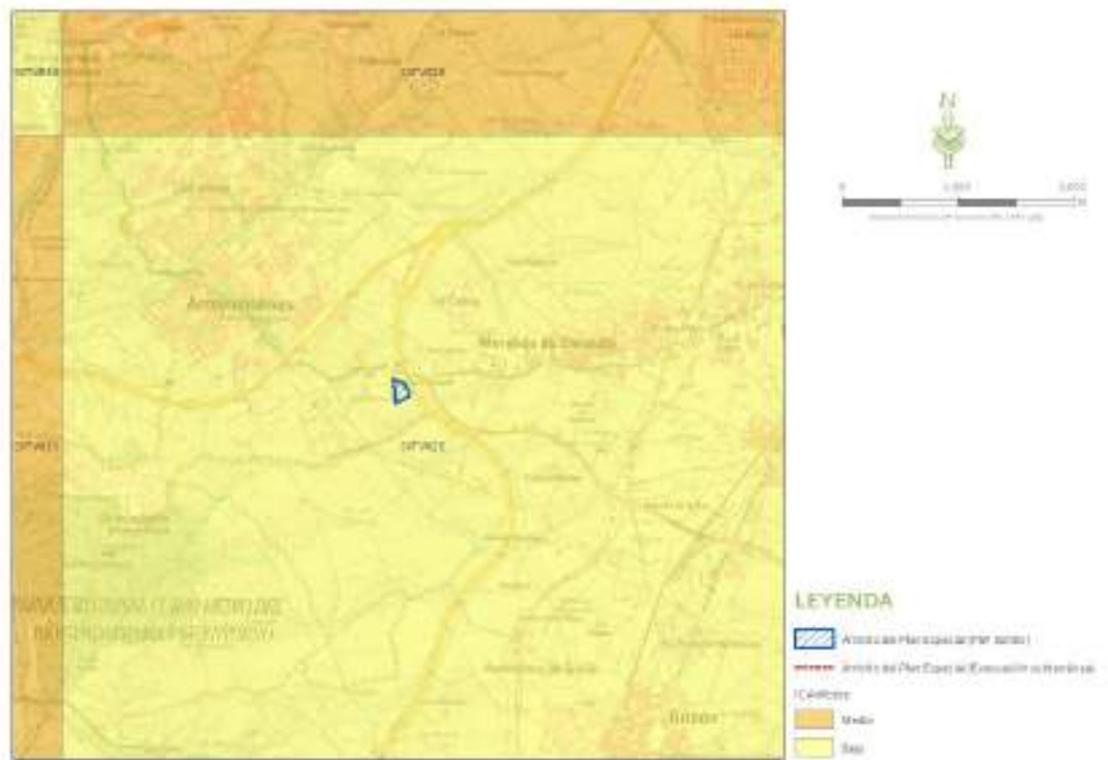


Imagen 21. Índice Combinado para anfibios para la cuadrícula de referencia

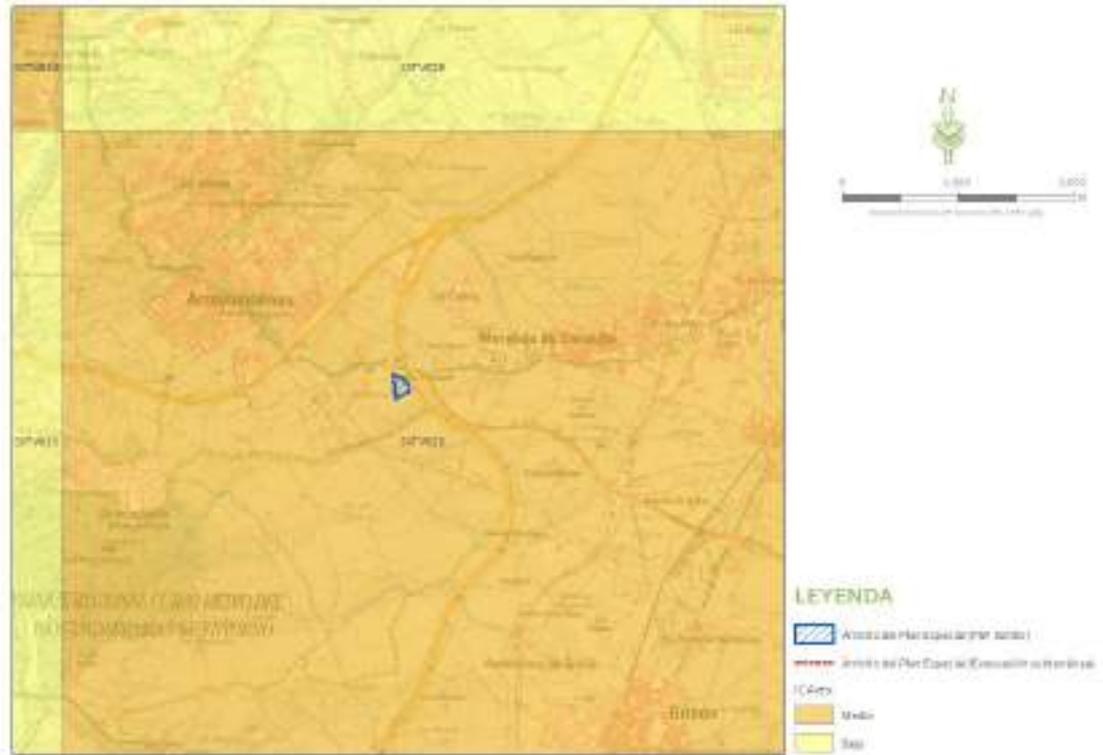


Imagen 22. Índice Combinado para aves para la cuadrícula de referencia

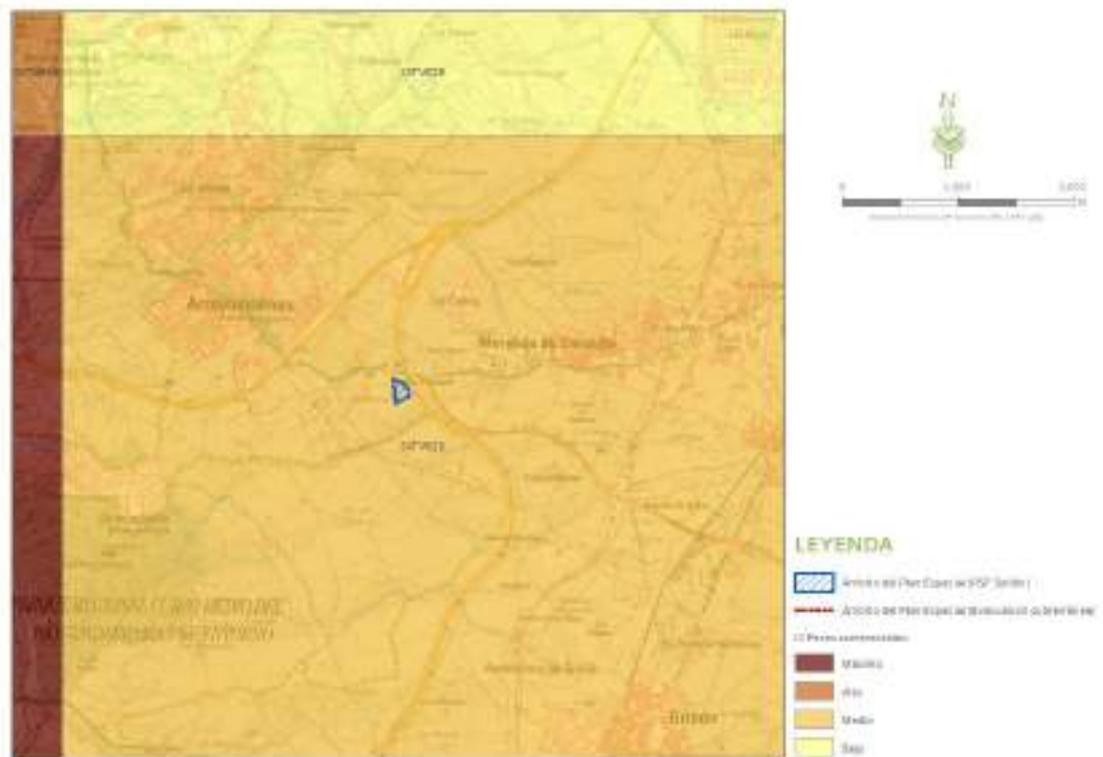


Imagen 23. Índice Combinado para peces continentales para la cuadrícula de referencia

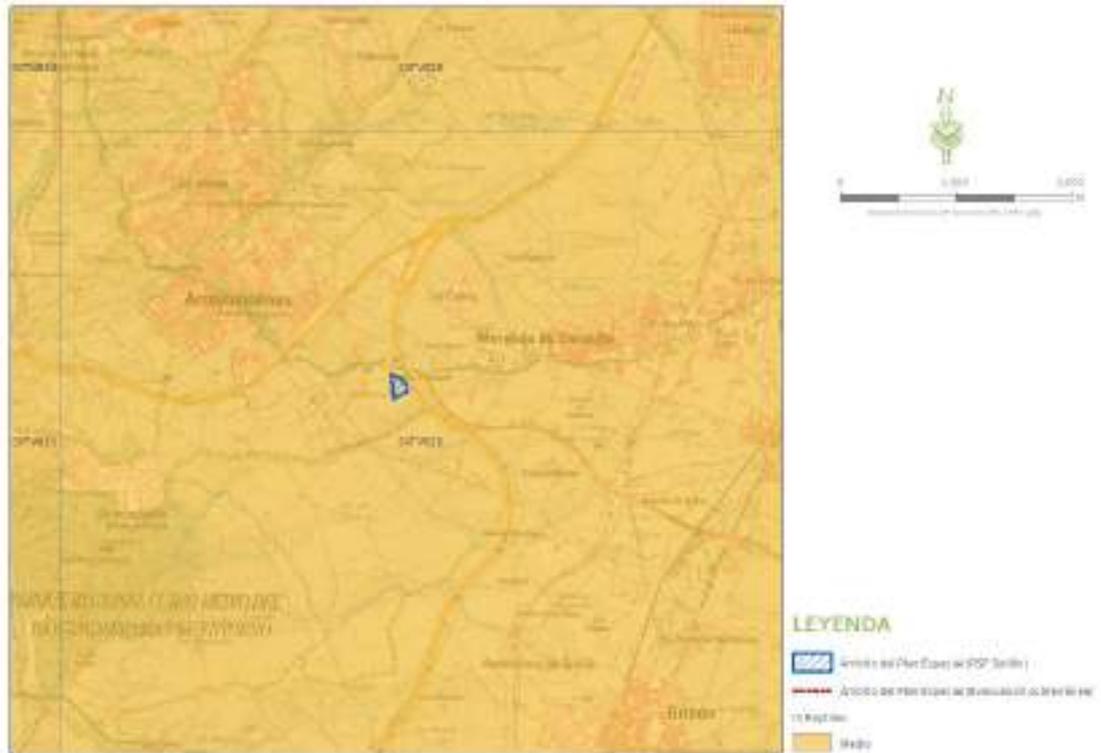


Imagen 24. Índice Combinado para reptiles para la cuadrícula de referencia

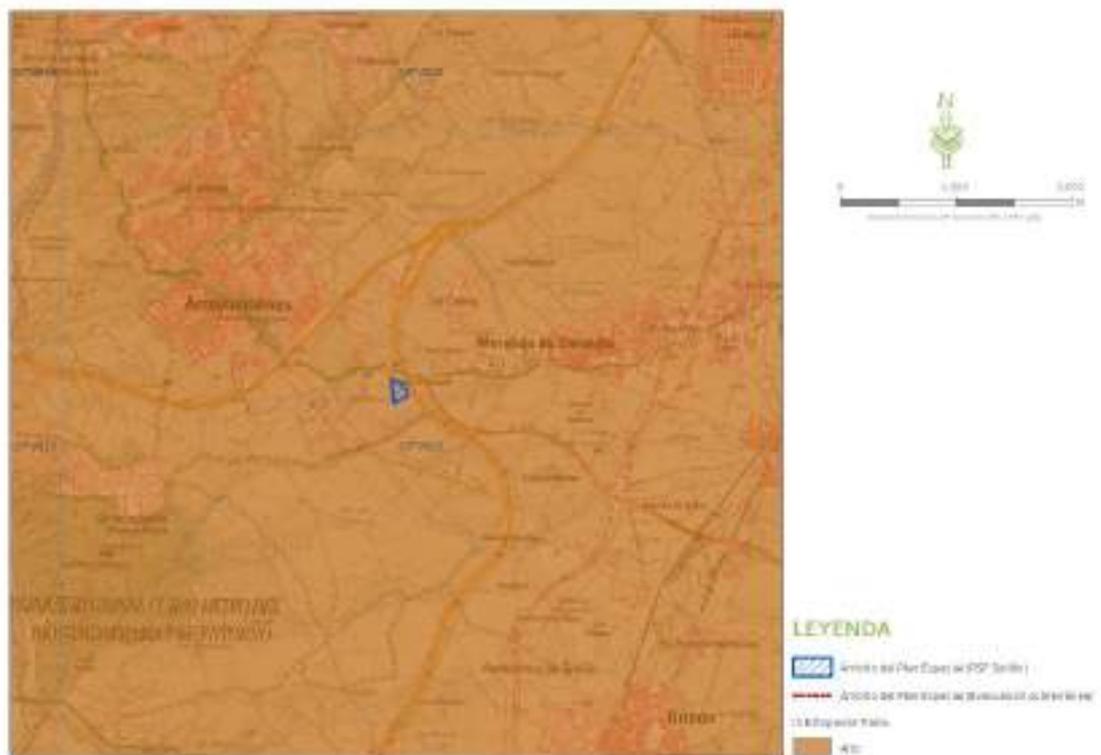


Imagen 25. Índice Combinado para aves esteparias para la cuadrícula de referencia

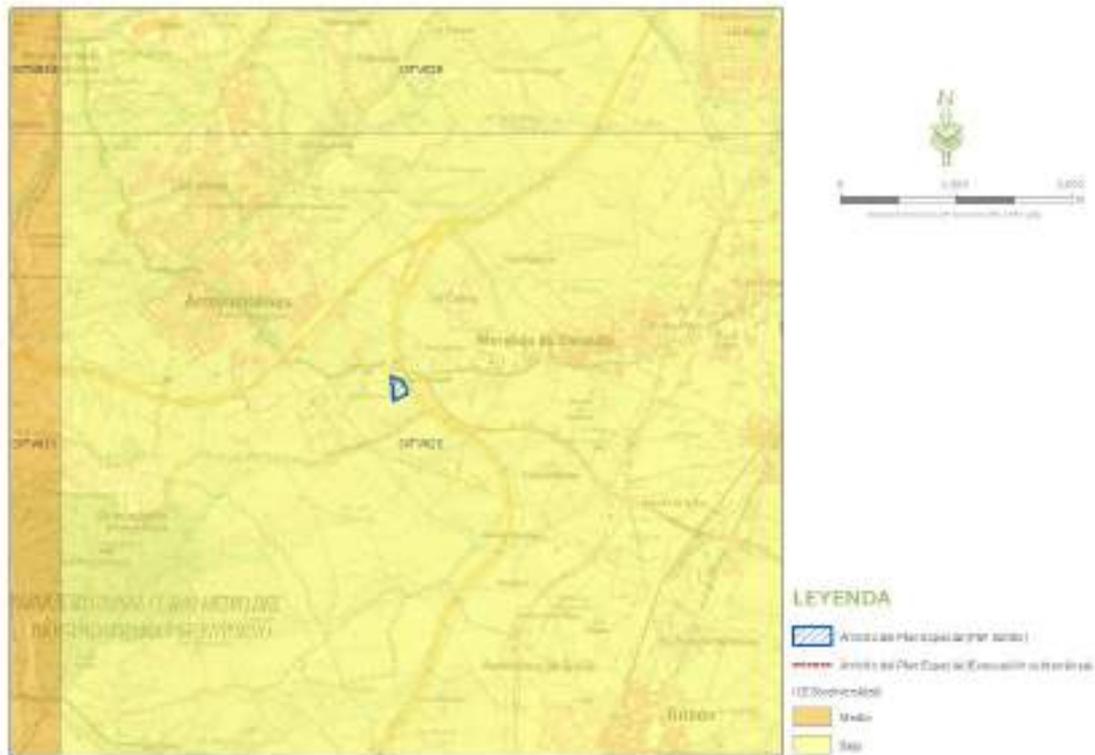


Imagen 26. Índice Combinado para biodiversidad para la cuadrícula de referencia

No obstante, ha de considerarse que la UTM 10x10 implica una superficie de 10.000 hectáreas (frente a 4,06 ha del área de actuación de las parcelas de implantación del campo solar) en la que pueden entrar una gran variedad de hábitats diferentes y, por tanto, de sus especies asociadas, lo que no significa que todas ellas se encuentren en el área de estudio.

Por último, para la determinación de la sensibilidad en función de variables ecológicas que aporten una visión más amplia y ecosistémica de la importancia de la zona, se han evaluado aquellos hábitats naturales especialmente relevantes por sus componentes en biodiversidad. Para ello se han utilizado los criterios obtenidos en el estudio de Olivero *et al.* (2011), donde se definen las áreas agrícolas de alto valor natural (HNVA) y las áreas forestales de alto valor natural (HNVF), y cuya combinación aporta finalmente la relevancia de las **Áreas de Alto Valor Natural (HNV)**. Olivero *et al.* 2011 determinan las HNV mediante la aplicación de índices de biodiversidad similares a los utilizados para calcular la riqueza, rareza y vulnerabilidad de los vertebrados, pero considerando todos los grupos taxonómicos para los que existe información a escala de 10x10 kilómetros -flora vascular amenazada, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos- así como otros indicadores referidos a la calidad y composición del paisaje, climatología y topografía. Posteriormente, los resultados se extrapolan mediante modelización a cuadrículas 1x1 (para más detalles sobre la metodología ver Olivero *et al.* 2011).

La información extraída muestra que el Plan se encuadra fuera de Áreas de Alto Valor Natural.

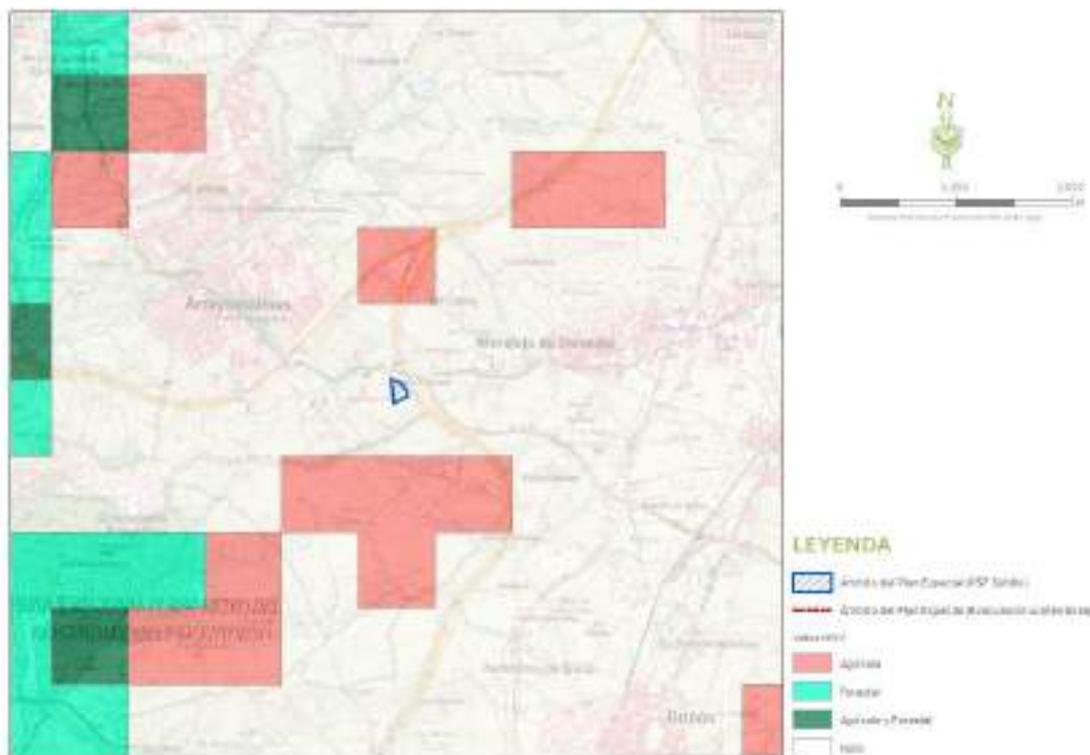


Imagen 27. HNV para la cuadrícula de referencia

A su vez se analiza la información procedente de los censos específicos de fauna amenazada promovidos por SEO/BirdLife, de la cual se expone a continuación los resultados:

- Águila perdicera: según esta fuente (2018), no existe población reproductora en un radio de al menos 10 km en torno al plan.
- Águila pescadora: según estos censos, no existe población en un radio de 10 km en torno al plan.
- Águila real: según esta fuente, en los límites del buffer de 10 km hay presencia de ejemplares no reproductores.
- Aguilucho cenizo: según esta fuente (2017), el ámbito del plan se encuentra en una cuadrícula UTM 10x10 km con población reproductora de entre 1-3 parejas.
- Aguilucho lagunero occidental: según esta fuente (2006), el ámbito del plan se encuentra sobre una cuadrícula muestreada con presencia de 0-5 parejas.
- Aguilucho pálido: de acuerdo con los resultados (2017), se encuentra sobre una cuadrícula muestreada con 0 parejas.
- Alimoche: según esta fuente (2018), no hay presencia de población en esta provincia.
- Alondra ricotí: según la fuente (2017) no hay censos para esta provincia.
- Alzacola rojizo: según esta fuente (2020), no hay cuadrículas muestreadas en el ámbito del plan.

- Buitre leonado: según esta fuente (2018), no existe población reproductora en el entorno del plan.
- Buitre negro: según esta fuente (2017), no existe población en el ámbito del plan.
- Cernícalo primilla: según esta fuente (2016-18), hay presencia de población en el ámbito del plan. En concreto a 2,6 km al suroeste se encuentran entre 2-10 parejas, a unos 9,8 km al noroeste una población entre 11-30 parejas y a unos 9,2 km al sureste una población entre 31-70 parejas.
- Cigüeña negra: según esta fuente (2017), no hay presencia en un radio de 10 km en torno al plan.
- Ganga ibérica: según esta fuente (2019), las cuadrículas muestreadas más próximas se encuentran a más de 10 km de distancia.
- Ganga ortega: según esta fuente (2019), la cuadrícula muestreada más próxima al ámbito del plan se encuentra a más de 9 km al sureste, no siendo detectada la especie.
- Milano real: según esta fuente (2014), en el entorno de 10 km no hay población de invernantes. Por el contrario, hay población reproductora segura, a 5,5 km al norte y posible a 8,3 km al suroeste
- Sisón común: según esta fuente (2016), el ámbito del plan se ubica en una cuadrícula UTM 10x10 km en la que fue muestreada con resultado de 1macho/km<sup>2</sup> (censo de primavera) y zona de invernada con resultado negativo en el censo.

Por otro lado, según los resultados obtenidos del reciente estudio realizado “Detailed mapping of protected species distribution, an essential tool for renewable energy planning in agroecosystems” sobre la delimitación de áreas de conservación de avutardas, se ha podido comprobar que las áreas de conservación más cercanas se localizan a más de 9 km al suroeste del ámbito del plan.

En cuanto a la “Guía para la valoración de repercusiones de las instalaciones solares sobre especies de avifauna esteparia” (2018) publicada por el Área de Acciones de Conservación de la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina y el Reto Demográfico (Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico), el ámbito del plan se encuentra sobre una cuadrícula con presencia de aves esteparias catalogadas (*Tetrax tetrax*) incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas en la España Peninsular.

Si bien, y teniendo en cuenta los criterios mencionados en el informe relativo a las “medidas compensatorias para la mejora del hábitat estepario como consecuencia de la instalación de proyectos fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación en la comunidad de Madrid” y su informe complementario, **la planta objeto no se considera obstáculo a los efectos de conectividad y su afección sobre la fauna se considera compatible**, al tratarse

de una planta con una superficie menor a 15 ha (4,06 ha), con evacuación soterrada y dentro del buffer de 250 m de la autopista AP-41 (a unos 60 m al este).

### **Espacios protegidos**

Para poder establecer y reconocer los valores ambientales en el entorno de ubicación de la planificación se ha consultado la cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid, tanto a través del visor (<https://idem.madrid.org/visor/?v=ambiental>) como mediante la integración de la cartografía ambiental descargada en formato shapefile en recurso SIG propio.

Concretamente, se ha realizado el análisis de las siguientes figuras de protección:

- Áreas protegidas:
  - Embalses y humedales protegidos y sus planes de ordenación.
  - Espacios Naturales Protegidos (Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, Parques Regionales, Planes de Ordenación de los Recursos Naturales).
  - Espacios Protegidos por instrumentos internacionales (Humedales Ramsar, Reservas de la Biosfera).
  - Espacios Protegidos Red Natura 2000 (LIC/ZEC, ZEPA, Planes de Gestión).
- Montes:
  - Terrenos forestales a escala 1:50.000.
  - Montes de Utilidad Pública.
  - Montes Preservados (Anexo Ley 16/1995).
  - Montes propiedad de la Comunidad de Madrid.
- Vías Pecuarias.
- Parques Forestales Periurbanos.
- Caza y pesca:
  - Cotos de caza.
  - Zonas de caza controlada.
  - Reserva Nacional de Caza de Sonsaz.
  - Cotos de pesca.
  - Zonas de pesca controlada.
  - Captura y suelta.
  - Vedados.
  - Zona truchera.
- Vegetación, basadas en las siguientes referencias:
  - Hábitats naturales de interés comunitario de la Comunidad de Madrid según la Directiva 92/43/CEE, a escala 1:50.000.
  - Terrenos forestales a escala 1:50.000.

- Mapa Digital Continuo de Vegetación de la Comunidad de Madrid, a escala 1:25.000.
- Vegetación y usos (2006) a escala 1:50.000.
- Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) (SEO/BirdLife, 1998). A pesar de no presentar un grado de protección impuesto por normativa oficial, son tenidas en cuenta al considerarse indicadores de aquellas zonas en las que se encuentra presente regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

Del resultado del análisis cabe destacar los siguientes puntos:

- La implantación objeto del plan se sitúa en su punto más próximo a unos 707 m al noreste del Parque Regional “Curso Medio del Río Guadarrama y su entorno” (código ES310009). Este parque regional coincide geográficamente con el ZEC, denominado “Río Guadarrama” (código ES3110005).
- A unos 362 m al sur de la poligonal se encuentra el corredor ecológico primario “Corredor de la Sagra” y a unos 5,8 km del corredor secundario “Tramo secundario de El Álamo”
- La Vía Verde urbana de Alcorcón se sitúa a unos 3,7 km al este de la implantación.
- En cuanto a masas forestales, el monte más próximo al ámbito de estudio es el monte preservado situado a 2,8 km al oeste en torno a la urbanización Cotorredondo y el Monte de utilidad pública (MUP) denominado “Soto del Endrinal”, situado a unos 5,2 km al sureste.
- Respecto a vías pecuarias, destacar la Colada del “Camino del Monte de Batres”, situada a unos 360 m al sur de la poligonal.
- Según el Mapa de Terreno Forestal de la Comunidad de Madrid, la implantación no se localiza dentro de zonas catalogadas, encontrándose las más próximas a unos 178 m del tramo final de la línea de interconexión.
- El hábitat de interés comunitario (HIC) más próximo se sitúa a unos 2,6 km al sureste de la planta.
- De acuerdo con el Mapa Digital Continuo de Vegetación de la Comunidad de Madrid a escala 1: 25.000, los terrenos afectados se encuentran dentro de la unidad de vegetación “Cultivo de secano herbáceo” (PSF y líneas) y sobre suelo urbanizable (parte del trazado del camino de acceso).
- Consultada la capa de Terrenos forestales de acuerdo con el mapa de Terreno Forestal a escala 1:50.000 de la Comunidad de Madrid encontramos a unos 200 m al norte de la FV (pastizal, erial) así como a 385 m al noroeste (pastizal, erial) y 355 m al este (retamar) terrenos forestales.





Imagen 29. Terrenos forestales en el ámbito del plan según el Mapa del Terreno Forestal de la Comunidad de Madrid.



Imagen 30. Mapa digital continuo de vegetación en el ámbito del plan

### Paisaje del entorno

El Plan Especial se incluye en la **unidad de paisaje** G22 “Arroyomolinos”, según la cartografía del paisaje de la Comunidad de Madrid (Aramburu *et al.*, 2003). Esta unidad, de 5.502 ha y una altitud media de 646 m presenta entre los elementos fisiográficos llanuras aluviales y terrazas, lomas y planicies divisorias, interfluvios y vertientes, vertientes-glacies, barrancos y vaguadas y superficie culminante de las campiñas. Entre la vegetación que la compone se encuentran los cultivos de secano, secanos con matorral y/o árboles, regadíos y retamares.

La **calidad del paisaje** se cataloga como Media-Baja y su **fragilidad** como Media-Baja.

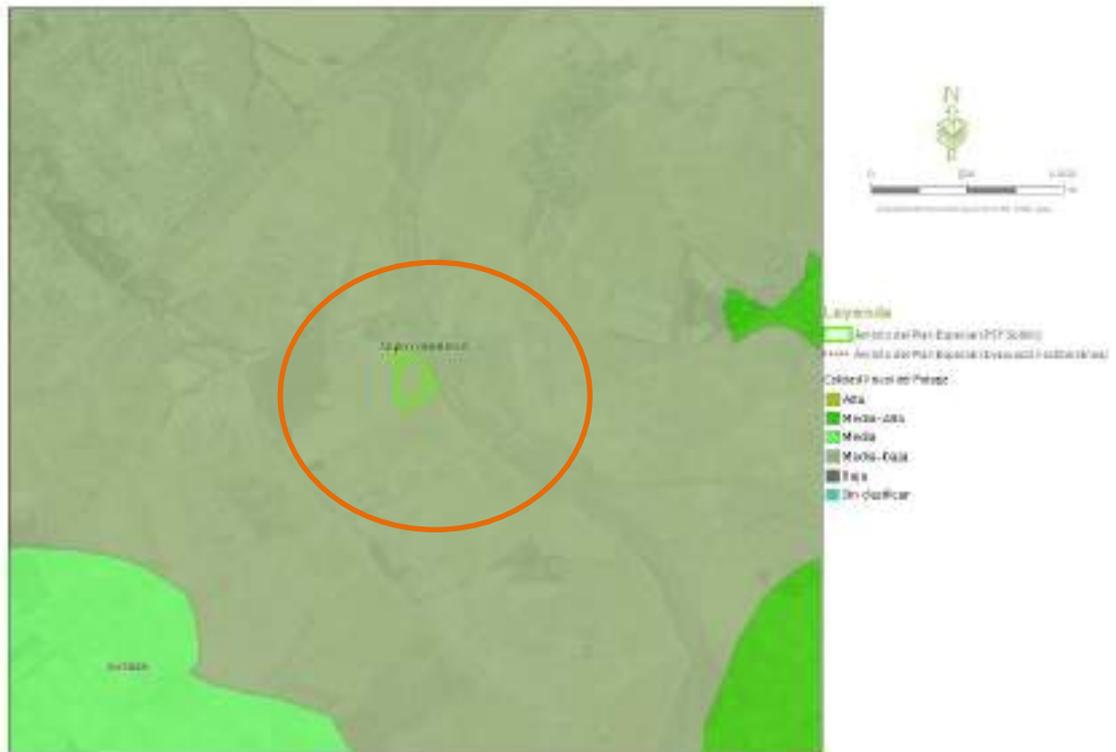


Imagen 31. Calidad del paisaje en el ámbito de proyecto. Fuente: WMS Servicio de visualización de nombres geográficos Comunidad de Madrid.



Imagen 32. *Fragilidad del paisaje en el ámbito de proyecto. Fuente: Visor de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid.*

Molina & Tudela (2006) definen cuenca visual como la superficie desde la que un punto es visible. La intervisibilidad es un concepto asociado, que analiza el territorio en función del grado de visibilidad recíproca entre los diferentes puntos de la zona. Para definir la cuenca visual es preciso construir el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) a partir del cual poder obtener información sobre la morfología del territorio circundante al punto de búsqueda.

Atendiendo a estos criterios, se ha definido un radio de acción de 3 km, es decir, el espacio o territorio contenido en un radio de 3 km con punto de origen en la ubicación de la PF, que delimitará la capacidad visual del observador, puesta esta es la distancia a partir de la cual se considera que el ojo humano pierde capacidad de distinción de formas y texturas, por lo que elementos paisajísticos situados una distancia mayor de 3.000 metros pasan a formar parte del fondo escénico.

Para la delimitación de la cuenca visual, y con el objetivo de realizar el análisis con la máxima precisión posible, se emplean los Modelos Digitales de Superficies disponibles en el Instituto Geográfico Nacional (IGN) con tamaño de pixel de 5 metros (MDS05), y se aplican sistemas de información geográfica (SIG) al entorno del área de estudio, obteniendo las áreas desde las cuales la actuación será (o no) visible para el observador.

El uso de un Modelo Digital de Superficies frente a un Modelo Digital del Terreno se justifica en que, a la hora de obtener resultados, el MDS obtiene visibilidades más realistas. En el medio existen multitud de elementos (infraestructuras, edificaciones y vegetación) que se interponen entre la actuación y los diferentes puntos de observación, bloqueando sus visuales. Si no se empleara este método, se estaría incurriendo en un error de sobredimensionado de la cuenca visual.

El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los siguientes criterios: altura del observador de 1,70 m y altura del punto observado de 3 metros para la instalación solar, por ser ésta la altura máxima estimada que alcanzará la estructura.

Con la información generada e implementada en un SIG y un conjunto de herramientas propias de los análisis espaciales clásicos de este SIG, se obtiene un resultado de visibilidad del Plan, concluyéndose que desde el 25% del territorio analizado se verá alguna infraestructura del mismo. Los resultados se exponen en la siguiente figura.

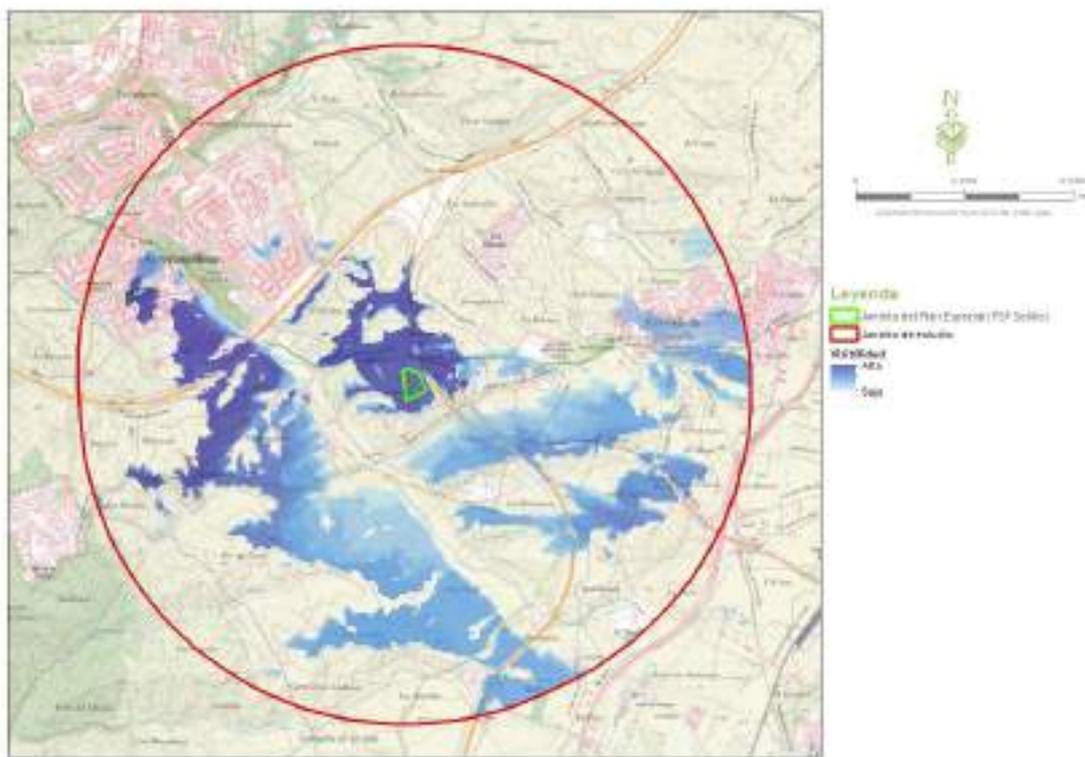


Imagen 33. Cuenca visual del plan.

### Medio socioeconómico

Moraleja de Enmedio es un municipio al suroeste de la Comunidad de Madrid. Su extensión es de 3.087,34 ha y una altura a nivel del mar de 680 m.

Según la información proporcionada en la ficha estadística municipal del municipio del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid, los datos de población, estructura e índices demográficos básicos se resumen a continuación:

HABITANTES		
TOTAL	Mujeres	Hombres
5.368	2.667	2.701

Tabla 11. Resumen de datos demográficos para el año 2022. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

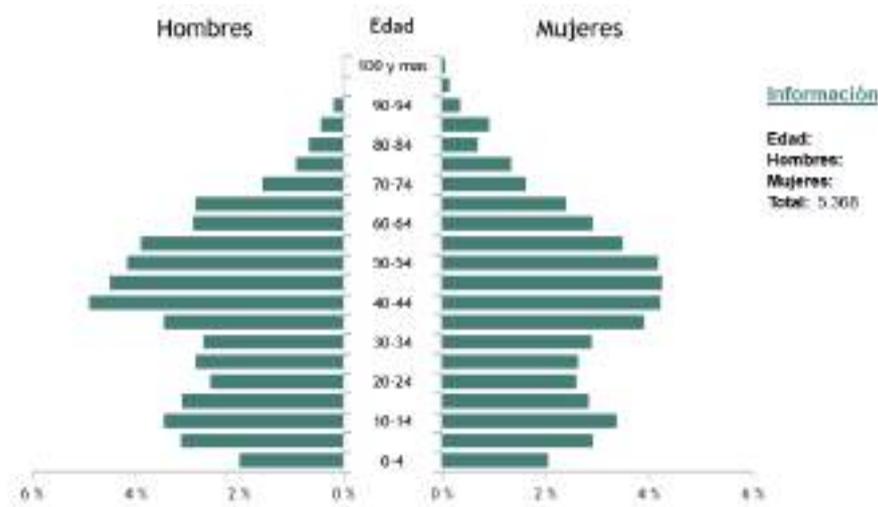


Imagen 34. Representación gráfica de la distribución por edad y sexo de la población de Moraleja de En medio 1 enero 2022. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.



Imagen 35. Evolución de la población empadronada en Moraleja de Enmedio desde 1985 hasta 2022. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.



Imagen 36. Crecimiento relativo de la población del municipio de Moraleja de Enmedio desde 2003 hasta 2022. Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.



Imagen 37. Grado de envejecimiento de los mayores de 65 años y más de Moraleja de Enmedio (1996-2022). Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

Los valores de crecimiento relativo del municipio de Moraleja de Enmedio han fluctuado a lo largo de los años, habiendo un pico entre los años contemplados. Por otro lado, el grado de envejecimiento de la población ha ido en aumento desde 2007 tal y como se muestra en el

gráfico. Las gráficas anteriores muestran que la población del municipio de Moraleja de Enmedio podría experimentar un aumento, aunque con cierta tendencia al envejecimiento.

A continuación, para describir la estructura productiva se acude al análisis de los sectores de actividad económica, al análisis de la población activa y del desempleo.



Imagen 38. Paro registrado por 100 habitantes en Moraleja de En medio (2006-2022).  
Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

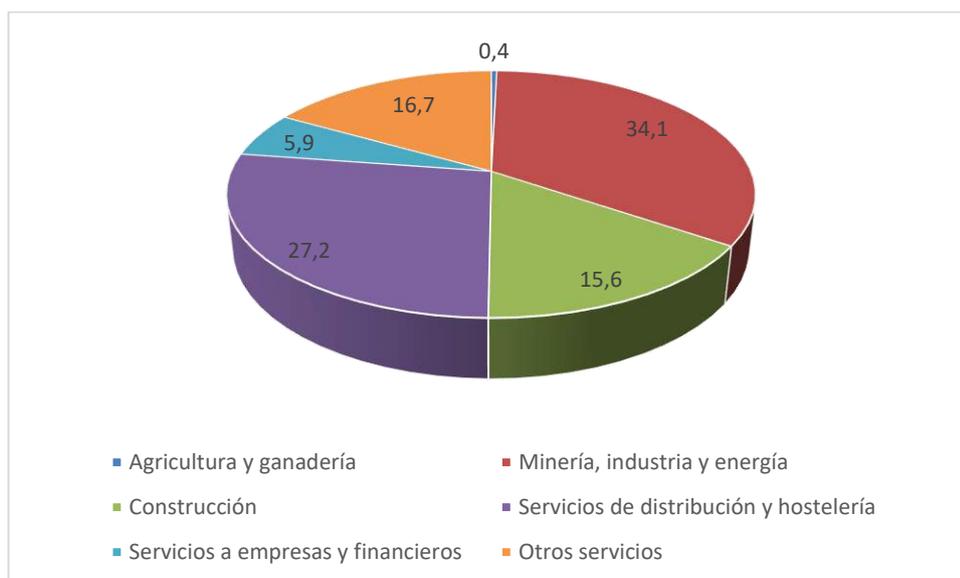


Imagen 39. Porcentaje de afiliados a la Seguridad Social por rama de actividad en Moraleja de Enmedio (2022). Fuente: Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid.

De acuerdo con la información analizada, el motor económico principal es el sector minería, Industria y energía con un 34,1%. Le sigue el sector servicios de distribución y hostelería (27,2%) y otros servicios (16,7%). Por último, se encuentra el sector de la construcción (15,6%) y el sector de servicios a empresas y financieros (5,9%). Cabe indicar que el sector de la agricultura apenas está representado en Moraleja de Enmedio (0,4%). De ahí la importancia al impulso de nuevas actividades como es la actuación objeto de este estudio.

### **Patrimonio histórico-arqueológico**

Con respecto al Patrimonio histórico-arqueológico, de forma paralela se ha solicitado hoja informativa y consulta de la carta arqueológica ante el Área de Protección del Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de la Comunidad de Madrid, con registro 49/796868.9/23 de fecha 17/07/2023, habiéndose obtenido contestación del órgano competente de fecha 10/08/2023 y número de expediente RES/0957/2023.

Así, se está llevando a cabo la evaluación de las afecciones al Patrimonio Histórico por parte de un técnico especialista, ante el Área de Protección del Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con el procedimiento correspondiente y bajo el número de expediente indicado.

### **Infraestructuras existentes**

Atendiendo al MTN25 del IGN, los núcleos urbanos e infraestructuras y elementos más próximos, y sus respectivas distancias al Plan, son los siguientes:

- Núcleo urbano de Arroyomolinos: 1.305 m al noroeste de la PF y a unos 1.265 m al noroeste del final de la línea de evacuación (punto de conexión).
- Núcleo urbano de Moraleja de Enmedio: a 1.800 m al este de la planta.
- Núcleo urbano de Humanes de Madrid: a 4,4 km al sureste de la planta.
- Urbanización Las Colinas: a poco más de 1 km al noreste de la planta.
- Urbanización Cotorredondo: a 3,2 km al suroeste de la PF.
- Autopista AP-41: a 60 m al este de la PF.
- Carretera M-413: al norte de la PF, aproximadamente a 102 m de la misma y 72 m del punto de conexión.

- Carretera M-410: a 400 m al este de la PF.
- Autovía R-4: a 1,2 km al norte de la implantación.
- Gaseoducto: a unos 600 m al suroeste de la planta.
- Líneas eléctricas existentes: la más próxima en la cual tiene punto de conexión a unos 45 m al norte y a unos 266 m al este de la planta.
- Granja La Deseada: situado al norte de la implantación a unos 81 m de la PF y 50 m del punto de conexión.
- Club hípico: A unos 255 m al noroeste de la implantación.
- Explotación minera de grava (sección A) con número de registro minero 280 y nombre EL JUNQUERAL, a 850 m al oeste.

El acceso a las instalaciones se realizará a través de un camino que conectará con la carretera M-413 a través de las parcelas con referencia catastral 28089A009002390000OX y 28089A009090510000OZ. Este camino se apoya sobre un trazado ya existente.



Imagen 40. Croquis acceso a la PF Sotillo.

Consultado la información urbanística, en el ámbito no se identifican servicios urbanos; no existen redes de abastecimiento, saneamiento, telefonía y electricidad, ni otros servicios análogos.

Para el desarrollo de la actividad no son necesarias estas infraestructuras, por lo que no se demanda de las mismas, con la salvedad de conexión a la red de evacuación que canaliza la energía generada en la instalación solar fotovoltaica a la red eléctrica. Esta conexión se realiza en una línea eléctrica aérea de 15 kV existente atendiendo a las condiciones indicadas por la compañía al promotor. Todas las instalaciones y equipos necesarios para la conexión a la red eléctrica general serán resueltas y costeadas de forma autónoma por la mercantil en calidad de promotor.

### **Riesgos ambientales**

Los diferentes fenómenos a estudiar con la finalidad de evaluar la vulnerabilidad de la actuación frente a accidentes graves o catástrofes derivados de su ocurrencia son:

- Inundaciones.
- Subida del nivel del mar.
- Terremotos.
- Fenómenos Meteorológicos adversos.
- Incendios forestales.
- Residuos o emisiones peligrosas.
- Riesgo de erosión.

### Riesgo de inundación

Por un lado, atendiendo a la cartografía del **Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI)**, el ámbito del Plan se sitúa fuera de zonas inundables asociadas a los cuatro periodos de retorno estudiados (10, 50, 100 y 500 años), así como de las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), encontrándose las zonas más próximas a unos 1.030 m al noroeste asociado al arroyo del Sotillo.

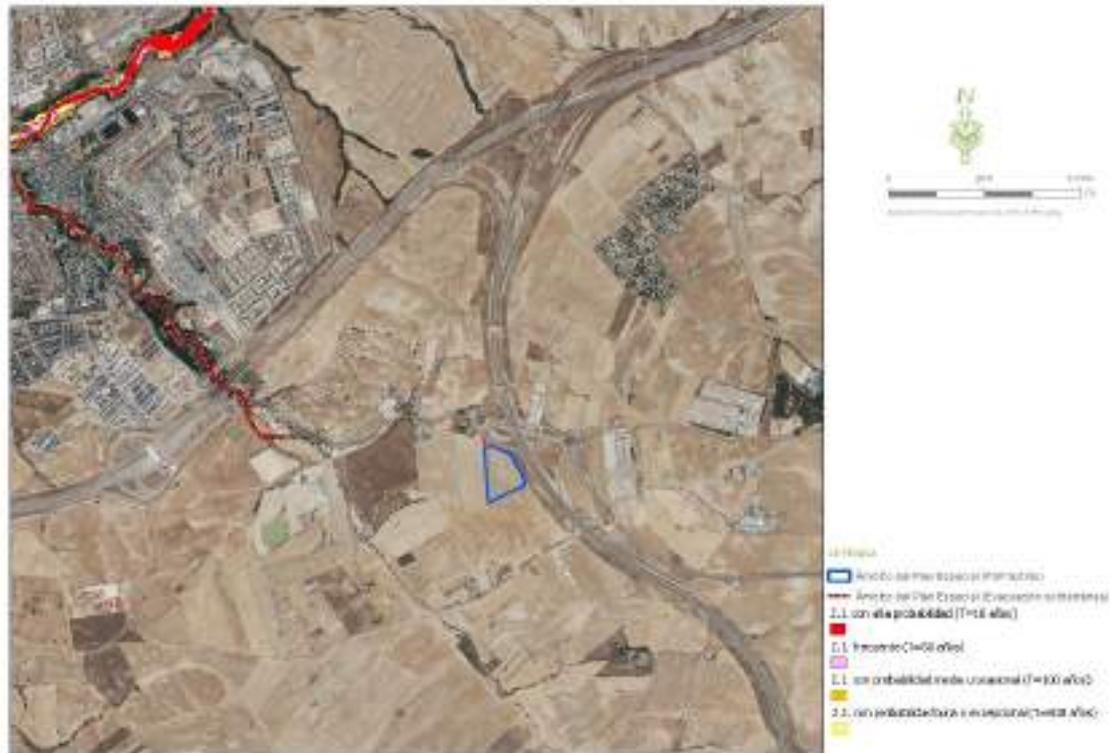


Imagen 41. *Riesgo de inundación. Fuente: Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI).*

Por otro lado, se analiza el **riesgo de inundación de acuerdo con el visor de Mapas de Protección Civil** de la Comunidad de Madrid. Así, la PF y las líneas de evacuación e interconexión se sitúan en una zona de riesgo no calculado.

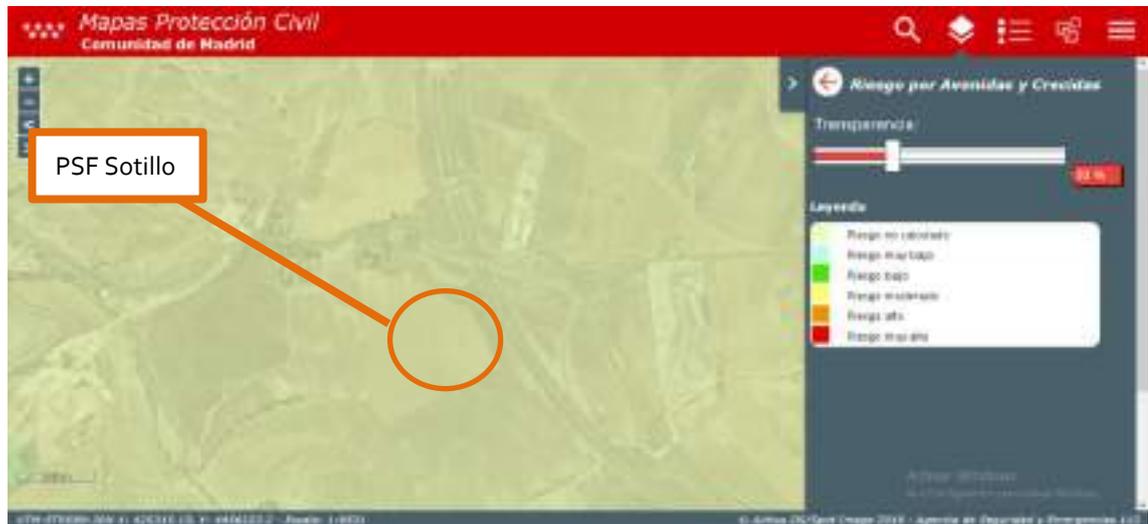


Imagen 42. Riesgo de avenidas y crecidas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

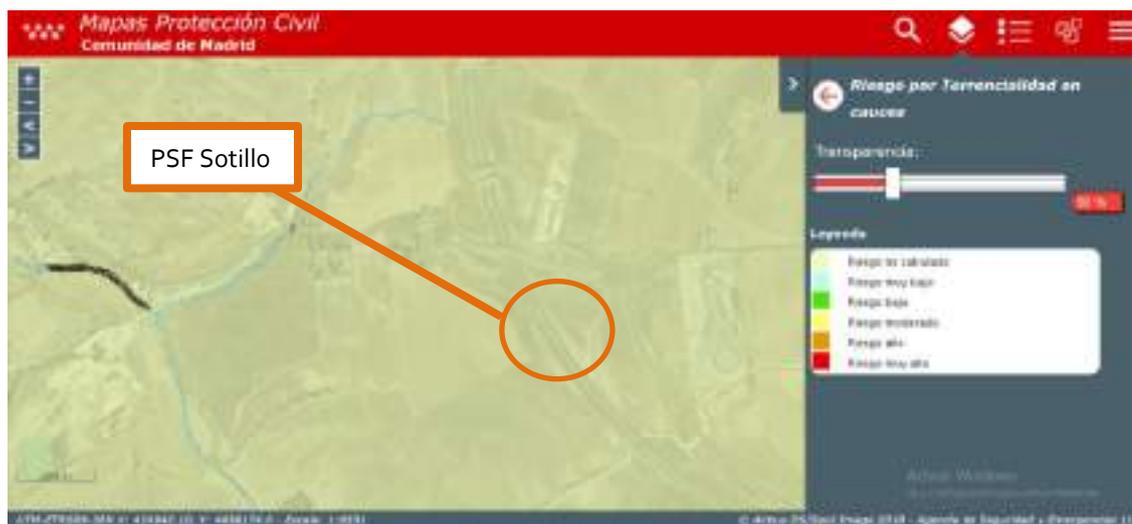


Imagen 43. Riesgo por torrencialidad en cauces. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Imagen 44. Riesgo por rotura de presas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los resultados de las referencias consultadas, se establece una **probabilidad de inundación baja en el proyecto**.

#### Subida del nivel del mar.

Al situarse la actuación en terrenos alejados de la costa no se evalúa este tipo de riesgo.

#### Riesgo sísmico.

Para la caracterización de la peligrosidad sísmica en el ámbito de estudio, por un lado, se atiende a la **actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 (CNIG, 2015)**, que representa la peligrosidad sísmica en un mapa de isóneas que muestran la variación regional de la peligrosidad para un periodo de retorno de 475 años en términos de PGA (peak ground acceleration) o aceleraciones máximas calculadas para un 10% de probabilidad de excedencia en 50 años. La aceleración máxima del suelo (PGA) está relacionada con la fuerza de un terremoto en un sitio determinado. Cuanto mayor es el valor de PGA, mayor es el daño probable que puede causar un seísmo.

Por otro lado, se analizan las **bases de datos del IGME de zonas sismogénicas de la Península Ibérica y territorios de influencia (ZESIS)** (García-Mayordomo, J. 2015) **y de Fallas Activas en el Cuaternario de la Península Ibérica (QAFI)**, junto al catálogo de terremotos del IGN.

Por último, la actividad sísmica en España es relevante y a pesar de que no exista un área de terremotos grandes, a lo largo de la historia se han producido en España una serie de terremotos importantes con sismos de magnitudes inferiores a 7,0 grados capaces de generar daños graves. Estos terremotos se producen en fallas o estructuras tectónicas que separan dos partes de la corteza terrestre que se mueven entre sí. Las fallas más importantes de España que presentan evidencias de actividad durante el Cuaternario están recogidas en una base de datos gestionada por el IGME: la base de datos QAFI. Se trata de un inventario de las fallas que afectan a rocas y sedimentos del periodo Cuaternario y que, por lo tanto, han tenido una actividad tectónica en los últimos 2,6 millones de años.

Los resultados de este análisis se exponen en la figura siguiente:

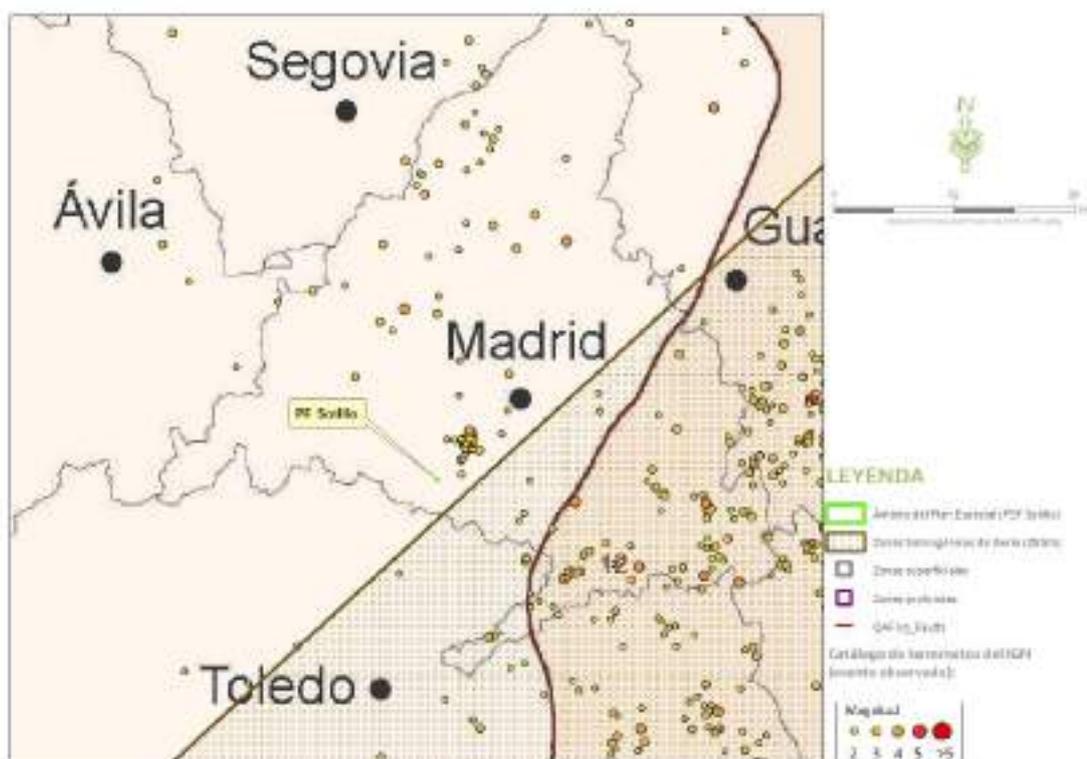


Imagen 45. Peligrosidad sísmica en la zona del proyecto. Fuente: Información proporcionada por los Servidores WMS del IGME de las bases de datos ZESIS y QAFI y Servidor WMS del IGN sobre Información sísmica y volcánica, sobre la actualización del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 del CNIG.

Así, la planificación se sitúa cercana a la isolínea con valores PGA de 0,02 cm/s<sup>2</sup> del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2015 del CNIG y se encuentra dentro de zonas sismogénicas. No se han encontrado fallas dentro del ámbito del proyecto y en un radio de 10 km no se encuentran registros de terremotos de magnitud 2 y 3.

Por otro lado, se analiza el **riesgo de sismos de acuerdo con el visor de Mapas de Protección Civil** de la Comunidad de Madrid. Así, el entorno de la planta se clasifica como zona de riesgo muy bajo.



Imagen 46. *Riesgo de sismos. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.*

Por todo lo anterior, se concluye que **la probabilidad de riesgo sísmico en la zona de actuación es baja**. Además, la resiliencia del medio natural donde se sitúa la planificación a producirse un terremoto se considera alta, debido a que este tipo de actuaciones no presenta edificaciones ni construcciones que puedan causar daños significativos en caso de terremoto.

#### Riesgo de incendios forestales.

La determinación del riesgo de incendios forestales en el ámbito de actuación se ha realizado en base a la información proporcionada por el **Visor de Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid**. Según esta información, el ámbito del Plan se encuentra sobre zona con riesgo muy bajo, a excepción de una pequeña área con riesgo bajo en el interior del vallado.



Imagen 47. Riesgo de incendio forestal. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

No obstante, puesto que la tipología de las actuaciones y actividades asociadas a la planificación no requieren de medidas especiales de protección contra incendios, no se considera que la actuación pueda ejercer influencia sobre el riesgo de incendio forestal actualmente existente. Es decir, la actividad cumple con todas las Normativas posibles y con el código de Seguridad en las Plantas, como son:

- IEC 60331- Pruebas para cables eléctricos en caso de incendio
- IEC 60332 Pruebas para cables eléctricos y de fibra óptica en caso de incendio
- Código Técnico de la Edificación (CTE) de marzo 2006: CTE DB-SI Código Técnico de la Edificación. Seguridad en caso de Incendio
- Reglamento de seguridad contra incendio en los establecimientos industriales. R. D. 2267/2004

Dejando una probabilidad de ocurrencia de incendio en la planta MUY BAJA en todos los casos. Según los registros de los institutos de ensayo e investigación independientes TÜV Rheinland<sup>1</sup> y Fraunhofer ISE<sup>2</sup>, **menos del 0,006 % de las plantas fotovoltaicas existentes en Alemania ha sufrido un incendio. Las estadísticas de otros países muestran cifras similares.**

<sup>1</sup> Sepanski et al, "Bewertung des Brandrisikos in Photovoltaik-Anlagen und Erstellung von Sicherheitskonzepten zur Risikominimierung", TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, 2018.

<sup>2</sup> Laukamp et al, "PV Fire Hazard – Analysis and Assessment of Fire Incidents," 28th EU PVSEC 2013, Paris, 2013.

Según el informe del TÜV, para el que se analizaron 210 incendios en plantas fotovoltaicas, en el 38% de los casos la causa principal del incendio fue una manipulación incorrecta y una mala ejecución<sup>2</sup>.

- Error de instalación: conexiones de CC realizadas erróneamente, manipulación incorrecta de conectores de enchufe, descarga de tracción inexistente, etc.
- Fallo del producto: módulos fotovoltaicos o inversores.
- Factores externos: mordeduras de animales, rayos, etc.
- Error de planificación: mala configuración mecánica o eléctrica (p. ej., selección incorrecta de los seccionadores de CC, del cableado, etc.)

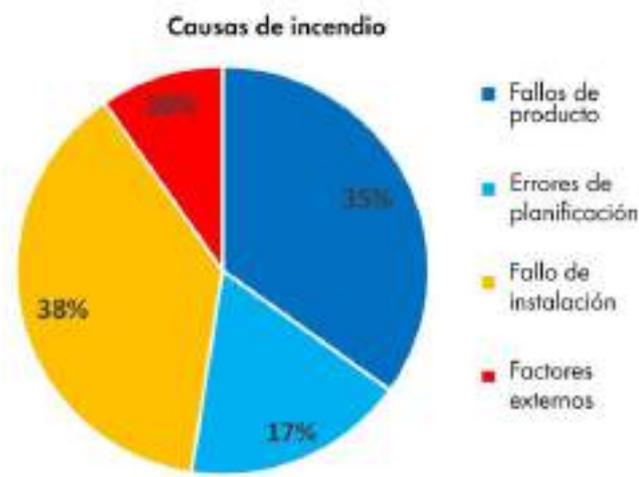


Imagen 48. Causas de incendio en las plantas fotovoltaicas de Alemania. Fuente de datos: TÜV.

Gracias a la incorporación de nuevas funciones de seguridad, las plantas fotovoltaicas son cada vez más seguras. Esto podría llevar a pensar que añadir equipos de seguridad adicionales aumenta aún más la seguridad de las plantas, sin embargo, la realidad es otra: añadir equipos adicionales se traduce en un número mayor de conexiones y componentes que podrían fallar. Añadir, por ejemplo, equipos para la desconexión de módulos duplica el número de conexiones de CC, lo que a su vez aumenta la cantidad de lugares en los que podría surgir un problema, ya sea el fallo de un componente, un error de instalación o conexiones realizadas incorrectamente.

Añadir que los componentes de una planta fotovoltaica están siendo certificados y testados bajo pruebas y protocolos muy estrictos y mundialmente validados. A ello se une el seguimiento de la instalación y su mantenimiento preventivo; así, por ejemplo, el monitoreo del sistema permite detectar bajos rendimientos o reducciones de generación no causadas por el nivel de radiación, originando las correspondientes revisiones; un inversor moderno cuenta con un control automático del aislamiento y reporta cualquier fallo, de manera que si el inversor

detecta un error de aislamiento interrumpe de inmediato su funcionamiento o no inicia su trabajo, dando lugar a la revisión correspondiente, etc.

En conclusión, con una correcta instalación y configuración **es muy poco probable la ocurrencia de incendios en plantas fotovoltaicas**. Así lo demuestran las evaluaciones realizadas de los incendios en plantas fotovoltaicas ocurridos hasta la fecha. Los equipos de desconexión de módulos son innecesarios, porque, en realidad, no eliminan las causas. En caso improbable de incendio, los bomberos están capacitados para hacer frente a los riesgos presentes en el lugar del incendio y para extinguir incendios de una forma segura.

#### Fenómenos meteorológicos adversos.

Según la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se considera Fenómeno Meteorológico Adverso (FMA) a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración, incluyendo los daños al medio ambiente.

El análisis del riesgo de FMA se realiza de acuerdo con el **visor de Mapas de Protección Civil** de la Comunidad de Madrid. Así, el ámbito de actuación se clasifica con el siguiente riesgo:

- Riesgo por vientos fuertes: bajo.
- Riesgo por tormentas: bajo.
- Riesgo por temperaturas mínimas: bajo.
- Riesgo por temperaturas máximas: moderado.
- Riesgo por sequías: no calculado.
- Riesgo por polvo en suspensión: bajo.
- Riesgo por ola de frío: muy bajo.
- Riesgo por ola de calor: moderado.
- Riesgo por niebla: bajo.
- Riesgo por nevadas: muy bajo.
- Riesgo por lluvias persistentes (12 horas): muy bajo.
- Riesgo por lluvias fuertes (1 hora): bajo.
- Riesgo por granizo: moderado.



Imagen 49. Riesgo por vientos fuertes. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

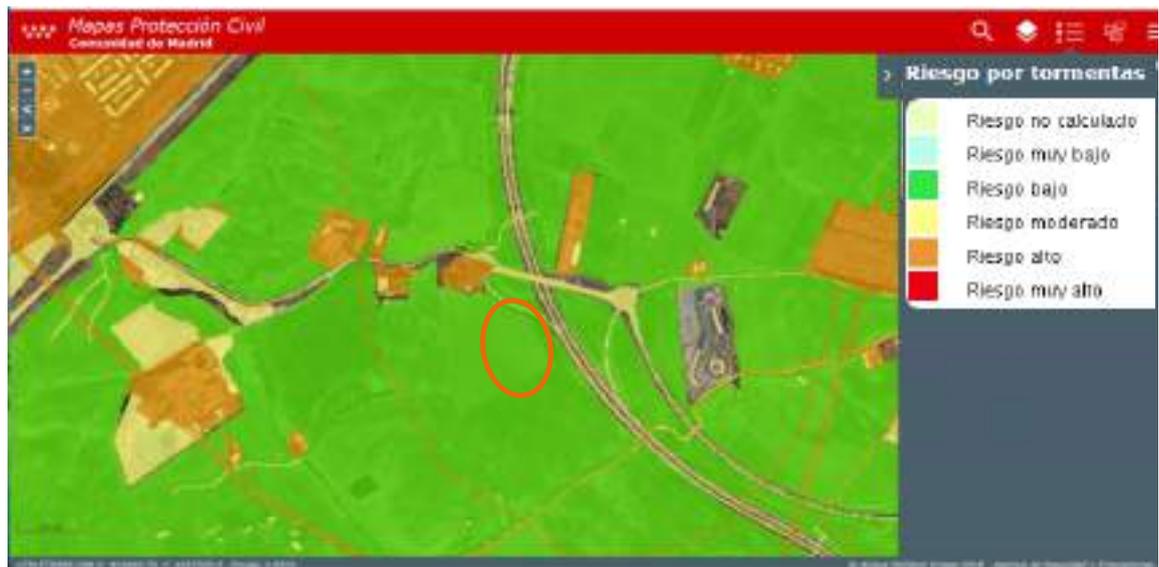


Imagen 50. Riesgo por tormentas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Imagen 51. Riesgo por temperaturas mínimas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Imagen 52. Riesgo por temperaturas máximas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

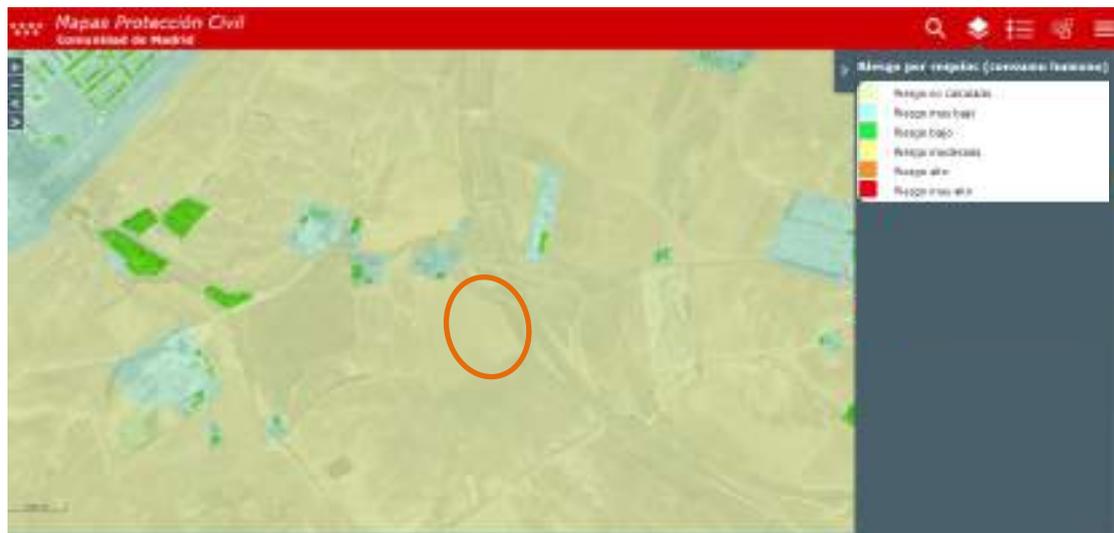


Imagen 53. Riesgo por sequías. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Imagen 54. Riesgo por polvo en suspensión. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Imagen 55. Riesgo por ola de frío. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Imagen 56. Riesgo por ola de calor. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

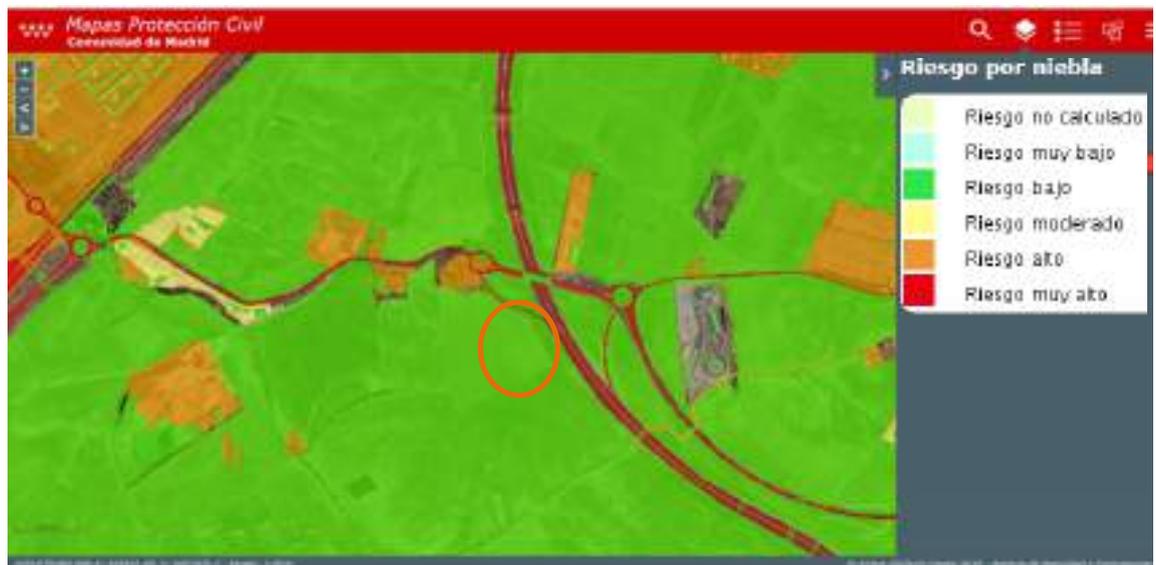


Imagen 57. Riesgo por niebla. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

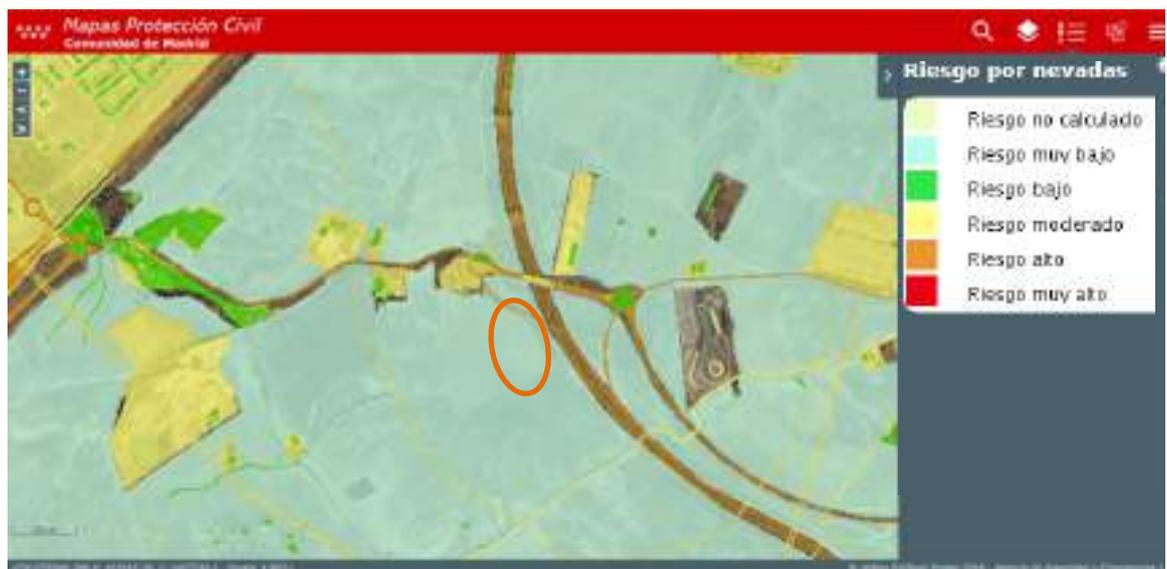


Imagen 58. Riesgo por nevadas. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Imagen 59. Riesgo por lluvias persistentes (12 horas). Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Imagen 60. Riesgo por lluvias fuertes (1 hora). Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.



Imagen 61. Riesgo por granizo. Fuente: Visor Mapas de Protección Civil de la Comunidad de Madrid.

#### Emisión de contaminantes o residuos peligrosos.

Derivado de cada actuación o tipo actividad es necesario determinar los residuos generados, así como emisiones a la atmósfera que puedan provocar situaciones de contaminación o accidentes graves y catástrofes por sustancias peligrosas.

En el caso de una planta solar fotovoltaica no se emiten gases a la atmósfera durante la fase de construcción y funcionamiento más allá de la emisión de CO<sub>2</sub> y otros gases de combustión derivada de la maquinaria y vehículos asociados y de la generación de polvo durante las obras.

Durante las obras se producirán residuos peligrosos y grandes cantidades de residuos de carácter no peligroso, así como residuos sólidos asimilables a urbanos.

CÓDIGO LER	RESIDUO	TRATAMIENTO	DESTINO
02 01 07	Silvicultura	Desbroce y/o acondicionamiento del terreno	Restauración / Vertedero
17 05 04	Tierras limpias y materiales pétreos	Excedentes de excavación de los movimientos de tierra	Restauración / Vertedero
17 01 01	Hormigón	Cimentaciones	Planta reciclaje RCD / vertedero RCD
17 04 05	Metales: hierros y acero	Montaje e instalaciones	Valoración en planta de reciclaje
17 02 01	Madera	Suministro equipos	Valoración en planta de reciclaje
17 02 03	Plásticos.	Montaje e instalaciones	Valoración en planta de reciclaje
16 02 14	Módulos fotovoltaicos	Montaje e instalaciones	Valoración en planta reciclaje/ Gestor autorizado

CÓDIGO LER	RESIDUO	TRATAMIENTO	DESTINO
15 02 02*	Absorbentes y trapos contaminados valorizables	Montaje e instalaciones	Gestor Autorizado
12 01 12*	Ceras y Grasas	Montaje e instalaciones	Gestor Autorizado
20 03 01	Residuos urbanos	Personal asociado a obra	Planta de tratamiento / vertedero
20 01 39	Resto de plástico y envases no contaminados valorizables	Suministro equipos	Valorización en planta de reciclaje
20 01 01	Restos de papel y cartón valorizables	Suministro equipos	Valorización en planta de reciclaje
20 03 04	Lodos procedentes de baños químicos y de fosa séptica estancia	Personal asociado a obra	Gestor autorizado

Tabla 12. Estimación de residuos posiblemente generados en las distintas fases. Fuente: Proyecto de ejecución FV Sotillo e Ideas Medioambientales.

Se debe prestar especial atención a los residuos industriales peligrosos (grasas, aceites y/o lubricantes, bien impregnados en paños o en material arenoso). El Titular debe mantener un registro actualizado. Estos residuos serán almacenados en forma segregada en el interior de un área temporal especialmente habilitada dentro de la superficie afectada por las obras, la que contará con un cierre perimetral y demarcación interior para las áreas donde se acumularán los distintos tipos de residuos.

Atendiendo a la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental y al texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, donde se indican las actividades industriales que deben establecer un sistema de prevención y control integrados de la contaminación con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto, la actividad de producción energética a partir de energía solar, como son las Plantas Fotovoltaicas, no está incluida en el Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, debido a que el riesgo de contaminación por emisión es baja.

Por todo lo expuesto, se considera que el **riesgo de contaminación derivado de la actuación objeto es bajo**.

#### Riesgo de erosión.

Los resultados que a continuación se exponen proceden del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA) para la Comunidad de Madrid.



Imagen 62. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión de cauces, en el ámbito del Plan. Elaboración propia.



Imagen 63. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión eólica, en el ámbito del Plan. Elaboración propia.

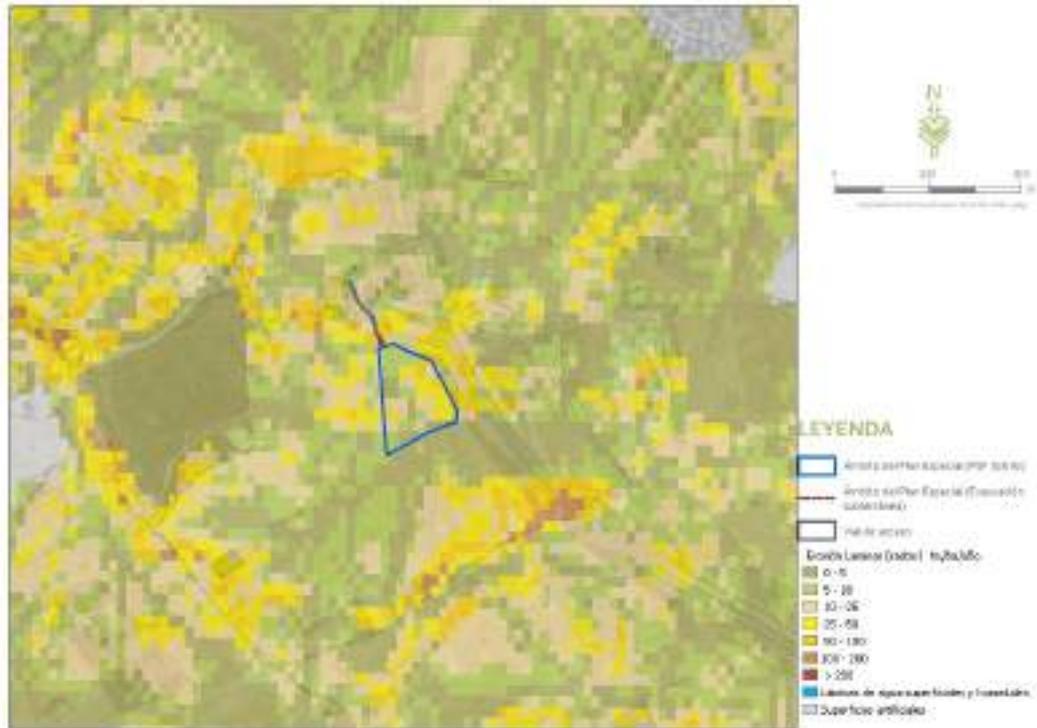


Imagen 64. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión laminar, en el ámbito del Plan. Elaboración propia.

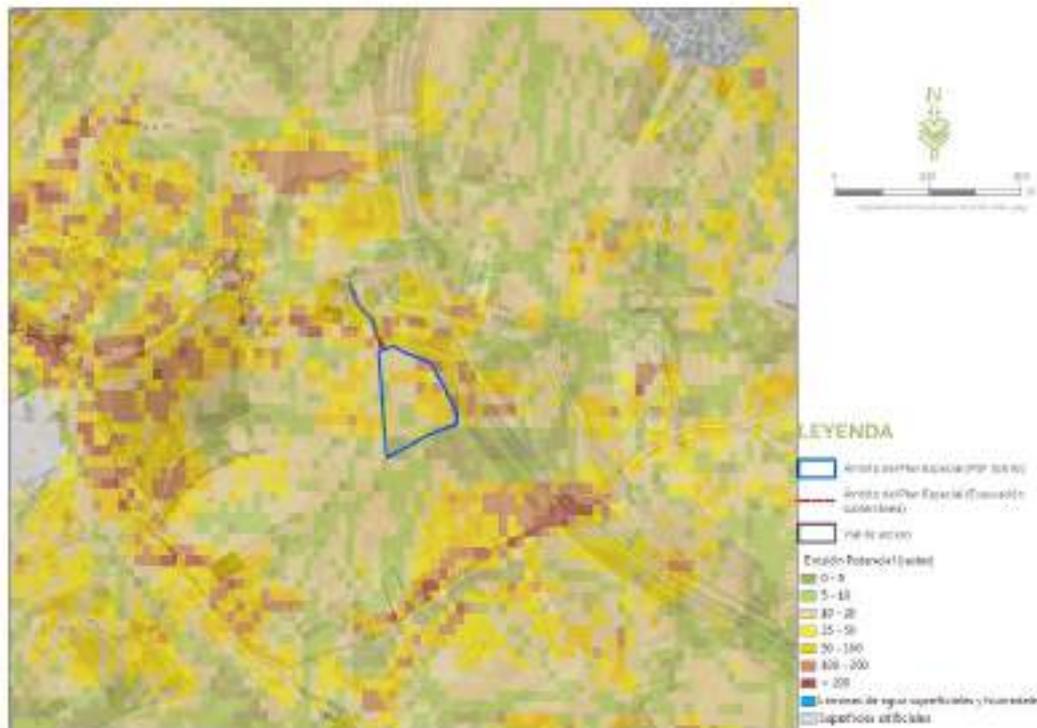


Imagen 65. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), erosión potencial, en el ámbito del Plan. Elaboración propia.

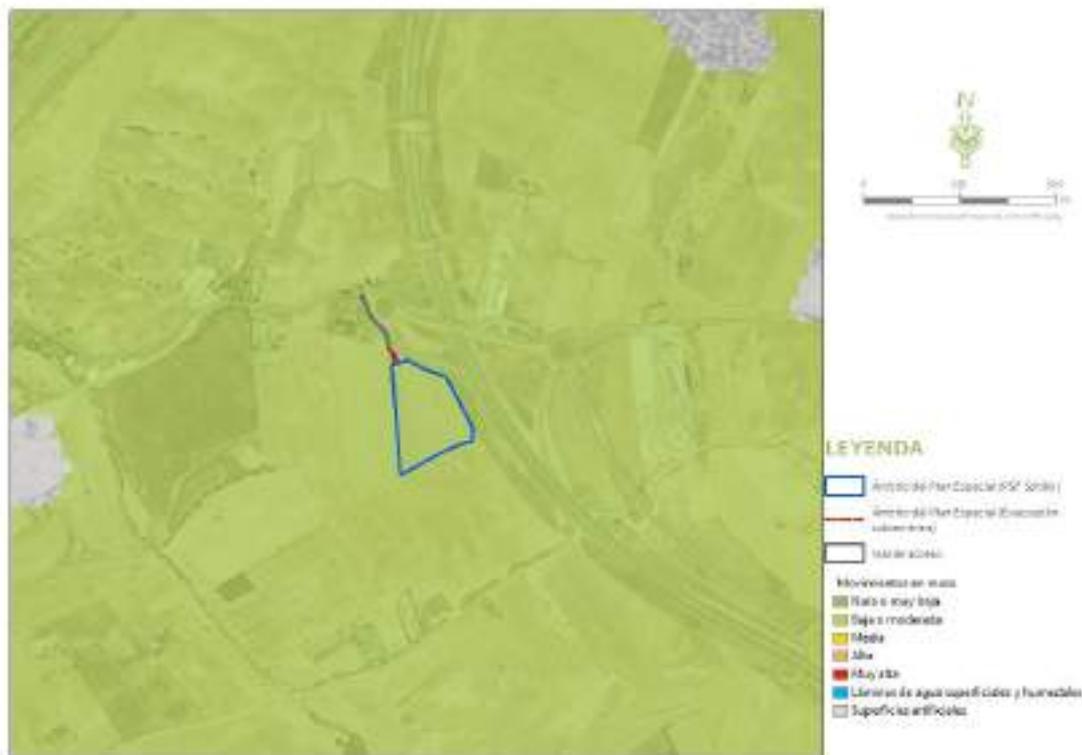


Imagen 66. Representación gráfica de los resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019) (MAPAMA), movimientos en masa (erosión en profundidad), en el ámbito del Plan. Elaboración propia.

Así, el ámbito de estudio presenta los siguientes resultados:

TIPO DE EROSIÓN	VALOR
De cauces	Medio
Eólica	Medio y Bajo
Laminar	Entre bajo y medio (pérdidas de suelo entre 0-50 t/ha/año y puntualmente entere 50-100 t/ha/año)
Erosión potencial	Entre bajo y alto (pérdidas de suelo entre 0 y 100 t/ha/año con zonas puntuales entre 100-200 t/ha/año)
Movimientos en masa (erosión en profundidad)	Bajo o moderado

Tabla 13. Resultados del Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002--2019) (MAPAMA) en el ámbito de proyecto. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los resultados junto a las características de los terrenos, se considera que **el riesgo de erosión en los terrenos de actuación es medio-bajo.**

Valoración de riesgos y medidas.

Para estimar el riesgo existente en el medio donde se desarrolla la planificación objeto para cada uno de los factores estudiados, se realiza una evaluación cualitativa básica de riesgos, donde se establecen categorías según la probabilidad de ocurrencia del factor (alta probabilidad, media probabilidad y baja probabilidad) y según la vulnerabilidad que tiene el medio para verse afectado por estos factores de riesgo (alta vulnerabilidad, media vulnerabilidad y baja vulnerabilidad):

TABLA DE ESTIMACIÓN DEL RIESGO		Vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Probabilidad	Baja	Escaso	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Muy Grave

Tabla 14. Estimación del Riesgo para los factores estudiados. Elaboración propia.

Según la Probabilidad y Vulnerabilidad obtenida para cada factor de riesgo estudiado se obtienen distintas categorías de riesgo:

- Riesgo Escaso: No se requieren medidas de actuación.
- Riesgo Tolerable: No se necesitan medidas de actuación. Sin embargo, se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control y no aumenta el riesgo.
- Riesgo Moderado: Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las acciones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.
- Riesgo Importante: No debe ejecutarse la actuación hasta que se haya reducido el riesgo con las medias pertinentes. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo, de lo contrario pueden ocurrir accidentes graves y catástrofes. Se deben evaluar otras opciones.
- Riesgo Muy Grave: No se debe realizar la actuación hasta que se reduzca el riesgo. La probabilidad de ocurrencia de accidentes graves y catástrofes es alta. Si no es posible reducir el riesgo, debe buscarse otra ubicación o zona donde no exista riesgo.

Los resultados de la evaluación para los factores de riesgo estudiados en el ámbito de estudio objeto del presente, se resumen a continuación:

FACTOR DE RIESGO	PROBABILIDAD	VULNERABILIDAD	RIESGO	MEDIDAS DE ACTUACIÓN
Inundación	Baja	Baja	Escaso	No se requieren. Planificación de acuerdo con la normativa sectorial.
Terremoto	Baja	Baja	Escaso	No se requieren. Cimentaciones adecuadas de acuerdo con estudio geotécnico previo a la ejecución.
Fenómenos meteorológicos adversos	Baja-Media	Baja	Escaso-Tolerable	Medidas de seguridad y prevención de sentido común.
Incendios forestales	Media	Baja	Tolerable	Comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidad de daños en las instalaciones.
Emisión de contaminantes y residuos peligrosos	Baja	Baja	Escaso	Adecuada gestión y almacenamiento de residuos generados y resto de obligaciones de acuerdo con los Planes de Protección Civil vigentes
Erosión	Baja	Media-baja	Escaso-Tolerable	Comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidad de daños en las instalaciones.

Tabla 15. Valoración de factores de riesgo para el proyecto. Elaboración propia.

Para el riesgo *Escaso-Tolerable* por **fenómenos atmosféricos adversos**, en caso de producirse, se adoptarán medidas de seguridad y prevención de sentido común (precaución en las labores en planta en épocas de temporal o lluvias, así como en los desplazamientos en vehículo durante fenómenos de fuertes lluvias y densas nieblas; adaptación de horarios de trabajo en situaciones de riesgo por altas temperaturas...). En cualquier caso, dada la tipología de las instalaciones que componen un proyecto fotovoltaico, se descarta que puedan ocasionar catástrofes o graves accidentes al medio ambiente o a las personas en caso de producirse un fenómeno atmosférico importante.

Con respecto al riesgo de **incendio forestal**, catalogado como *Tolerable*, no se establecerán medidas concretas para eliminarlo, pero sí medidas de prevención mediante un control de la vegetación herbácea que crezca en el interior de la planta mediante pastoreo o desbroce, así como un control periódico de la maquinaria de mantenimiento generadora de chispas para mantenerla en un estado adecuado.

En cuanto al riesgo de **erosión**, catalogado como *Escaso-Tolerable*, para eliminar o prevenir este riesgo se realizarán comprobaciones periódicas para verificar el riesgo y posibilidad de daños en las instalaciones. En cualquier caso, no se realizarán movimientos de tierra que produzcan alteraciones topográficas y, siempre que sea posible, se favorecerá la colonización de vegetación herbácea bajo la superficie de los paneles, la cual deberá ser sometida a un control de altura para compatibilizar su presencia con el funcionamiento correcto y seguro de la instalación.

Como medida contra la emisión de **contaminantes y residuos peligrosos**, aunque de riesgo *Escaso*, se prevé disponer de una adecuada gestión y almacenamiento de los residuos generados asociados al proyecto, así como seguir las directrices de Planes de Protección Civil vigentes en la zona del proyecto.

El resto de factores presentan riesgo escaso en el ámbito de actuación, por lo que no es necesario establecer medidas de actuación para reducir o evitar estos riesgos, ya que no tienen la entidad suficiente para acarrear accidentes graves o catástrofes en la planta fotovoltaica y el medio donde se desarrollará. En general, se realizarán comprobaciones periódicas.

#### **1.1.5 Efectos ambientales previsibles**

Para la valoración de los posibles efectos ambientales derivados de la ejecución del Plan Especial, se realiza un análisis comparativo entre la probable evolución de los elementos del medio en el caso de mantenerse las condiciones existentes, de acuerdo con la caracterización

del medio realizada en el apartado 1.1.4, y la transformación de los mismos en el caso de que se ejecute la planificación.

El objetivo principal es predecir y evaluar las consecuencias que la planificación propuesta pueda ocasionar en el entorno en que se localizará y, en base a ello, proponer las medidas correctoras o minimizadoras de los efectos oportunos, incluso en el peor de los casos implementar medidas compensatorias para paliar dichos efectos.

Así, una vez estudiado el medio donde se sitúa la actuación, se señalan a continuación las alteraciones esperadas según las características del mismo, promoviendo acciones que conduzcan a un nivel admisible para la estabilidad del sistema natural.

La metodología de evaluación se basa en Conesa, V. (2000), que establece la importancia del impacto (i) en base a la expresión  $i = \pm (3 \text{ Intensidad} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergia} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$ , respondiendo así a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y demás normativa vigente en la materia.

En concreto, los elementos de la expresión anterior utilizados para caracterizar el impacto son los siguientes:

- Signo; Indica la naturaleza o carácter del impacto, siendo positivo (+) o negativo (-) con respecto al estado previo de la acción, haciendo referencia en el primer caso a un efecto beneficioso y en el segundo a uno perjudicial.
- Intensidad (I): Hace referencia al grado de incidencia de la acción, tomando valores de 1, 2, 4, 8 y 12 según sea la misma baja, media, alta, muy alta o total.
- Extensión (Ex): Es el área de influencia del impacto en el entorno de actuación. Toma valores idénticos a la intensidad siendo en esta ocasión puntual, parcial, extenso y total. Se añade el valor de 4 en el caso que la extensión sea crítica.
- Momento (Mo): Es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto. Sus valores pueden ser de 1, 2 y 4 para el largo, medio e inmediato. En este factor también se añade el valor 4 cuando es crítica la manifestación.
- Persistencia (Pe): Se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición hasta que el medio retorne a las condiciones iniciales. Será fugaz (valor 1), temporal (valor 2) o permanente (valor 4).
- Reversibilidad (Rv): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor ambiental afectado. Toma valores 1, 2 y 4, según sea a corto plazo, medio o irreversible.
- Sinergia (Si): Indica que la manifestación de los efectos simples actuando simultáneamente es superior a la de ambos efectos por separado. Este elemento es de

difícil predicción; así, cuando se concluye con la no existencia de sinergia se da un valor de 1, si existiera sinergia se da valor 2 y si fuera muy sinérgico se da valor 4.

- Acumulación (Ac): Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera. Puede ser simple (1) o acumulativo (4).
- Efecto (Ef): Se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre el factor. Adopta valores de 1 ó 4 según sea indirecto o directo.
- Periodicidad (Pr): Viene dada por la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o periódica (valor 2), impredecible o irregular (valor 1) o constante en el tiempo o continuo (valor 4).
- Recuperabilidad (Mc): Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actuación. Si es recuperable de manera inmediata se asigna el valor 1; si lo es a medio plazo, 2; si fuera mitigable, 4; y si es irrecuperable, 8.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se relaciona la valoración de los mismos obtenida según la metodología empleada con una escala de niveles de impacto, que para los efectos negativos es la siguiente:

- Impacto compatible: valoración inferior a 25 puntos. Será aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no ha precisado de prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto moderado: valoración entre 25-50. Se refiere al efecto cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, aunque sí son recomendables, y en el que la vuelta a las condiciones ambientales iniciales, una vez aplicadas estas medidas, requiere cierto tiempo.
- Impacto severo: valoración entre 50 y 75. Será aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas y correctoras y en el que, aún con esas medidas, la recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto crítico: valoración superior a 75. Serán aquellos de magnitud superior al umbral aceptable, es decir, producen una pérdida permanente o casi permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras. Requieren la adopción de medidas compensatorias.

Para los impactos positivos o beneficiosos se han considerado cuatro magnitudes o niveles de impacto, tomando de referencia los mismos grupos en la valoración que en el caso de los negativos (menor de 25, entre 25 y 50, entre 50 y 75 y superior a 75): mínimos, medios, notables y sobresalientes.

De todos los efectos ambientales identificados, se ha utilizado esta metodología para cuantificar la importancia de las afecciones estimadas, relativas a la alternativa seleccionada para la planificación según la valoración de alternativas efectuada en el apartado 1.1.2. A continuación, se realiza una descripción de los posibles impactos ocasionados por el desarrollo de la planificación, que incluye el detalle de la valoración conforme a la metodología utilizada.

### **IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES Y FACTORES DEL MEDIO**

De las acciones para llevar a cabo la planificación prevista, y con el objeto de no realizar sobrevaloraciones en la evaluación y simplificar la matriz de impactos para su mejor comprensión, puesto que muchas de las acciones producen los mismos efectos, se agrupan de la siguiente manera, divididas en dos fases:

- **Acciones relacionadas con la obra civil necesaria para el desarrollo de la planificación (fase de construcción):**
  - Preparación del terreno (eliminación cubierta, movimientos de tierras, compactaciones).
  - Depósito y acopio de materiales.
  - Hincas e instalación de armaduras y hormigonados.
  - Presencia de personal (desempeño de la obra civil y labores de instalación y montaje) y maquinaria.
  - Revegetaciones y otras medidas correctoras o de integración

Estas mismas acciones serán **extrapolables al desmantelamiento**, ya que en una y otra etapa serán similares, aunque en orden inverso de ejecución; esto es, una vida finalizada la vida útil de las actuaciones que se pretenden con la planificación evaluada, estimada en unos 35 años, se devolverán los terrenos a su uso anterior a la planificación.

- **Acciones asociadas al funcionamiento de la actividad de generación y transporte de energía (fase de funcionamiento):**
  - Operatividad y presencia física de los paneles y el vallado.
  - Mantenimiento.

Por otro lado, para el análisis de los impactos potenciales derivados de la planificación, se identifican los factores del medio susceptibles de ser afectados, quedando el entorno dividido en diversos sistemas, a cada uno de los cuales le corresponde una serie de factores o componentes ambientales:

- **Medio natural.**

*Atmósfera:*

- \* Alteración de la calidad del aire y niveles sonoros.

*Suelo y geología:*

- \* Ocupación y compactación.
- \* Contaminación del suelo y subsuelo.
- \* Alteración geomorfológica y del relieve del terreno.
- \* Erosión y pérdida de suelo fértil.

*Agua:*

- \* Alteración de la calidad del agua superficial y/o subterránea.
- \* Consumo.

*Vegetación:*

- \* Eliminación de la cubierta vegetal.
- \* Afección a hábitats de interés comunitario.

*Fauna:*

- \* Alteración y eliminación de hábitats faunísticos.
- \* Molestias.
- \* Mortalidad.

*Medio perceptual:*

- \* Intrusión visual.
- \* Alteración de la calidad del paisaje.

▪ **Medio socioeconómico.**

*Población:*

- \* Incremento de tráfico.
- \* Molestias a la población.

*Economía:*

- \* Desarrollo económico y nuevos recursos energéticos.

*Territorio:*

- \* Afección a la propiedad.
- \* Afección a recursos cinegéticos.
- \* Afección a recursos naturales protegidos.

*Patrimonio:*

- \* Afección a vías pecuarias y MUP.
- \* Efectos sobre Bienes de Interés Cultural y restos arqueológicos.

### 1.1.5.1 Afección sobre la atmósfera

#### ◦ Fase de construcción.

Durante la obra civil necesaria para la implantación de los nuevos usos se darán acciones que requieren de movimiento de tierras (acondicionamiento de caminos, zanjas, etc.) que provocarán la emisión de polvo y partículas en suspensión, así como la eliminación temporal de la cubierta vegetal que fija CO<sub>2</sub> y otros gases contaminantes. Por otra parte, el uso de maquinaria en las tareas de construcción deriva en la posible emisión de contaminantes (como NO<sub>x</sub>, CO, hidrocarburos, SO<sub>x</sub>) y la generación de ruido.

Valoración del impacto: compatible - moderado.

IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA EN CONSTRUCCIÓN	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Calidad del aire	Eliminación cubierta vegetal	-24	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1
	Movimientos Tierra	-27	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1
	Presencia personal y maquinaria	-24	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1
Ruido	Presencia personal y maquinaria	-22	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1

Dado que no existirán movimientos de tierra significativos, la producción de polvo se deberá principalmente a la circulación de la maquinaria:

- Camiones volquetes.
- Retroexcavadora Mixta
- Mini excavadoras.
- Zanjadoras.
- Carretillas elevadoras 4x4 tipo “manitou”
- Maquinas elevadoras.
- Máquina de perforación e hincado.
- Dumper 4x4
- Cabestrante de tendido.
- Máquina de freno.
- Recuperador hidráulico.
- Hormigonera.

- Medios de transporte para material y equipos.
- Camiones Trailers.
- Camiones Góndolas
- Grúa o camión grúa.
- Vehículos tipo turismo y furgonetas

En la etapa de Funcionamiento, de Operación y Mantenimiento, el número de maquinaria se reducirá considerablemente, tanto la maquinaria como la frecuencia de uso de las mismas.

Cuando un vehículo circula por una superficie sin pavimentar, el rozamiento de las ruedas con la superficie origina una resuspensión de polvo. La cantidad de polvo que se resuspende por el paso de los camiones depende de las condiciones de la vía, de la velocidad de los camiones y de las condiciones meteorológicas.

El factor de emisión E (g/km vehículo) se puede determinar con la siguiente fórmula<sup>3</sup>:

$$E = k (s/12)^a (W/3)^b$$

Donde:

s: Contenido de finos (partículas < 75 µm) en la superficie de la pista no pavimentada (%). La EPA (Agencia de Protección Ambiental de EEUU) recomienda un valor de 6,4 % para caminos internos.

W: Peso medio del vehículo (t).

k, a, b: En la siguiente tabla se indican los valores de k, a y b para PM10 y PST.

	PM10	PM30 ~ PST
<b>k (g/Km)</b>	422,85	1381,31
a	0,9	0,7
b	0,45	0,45

Tabla 16. Factores de emisión en función del tamaño de las partículas.

Para calcular las emisiones en un tramo, E<sub>tramo</sub>:

$$E_{\text{tramo}} = FE_{\text{tramo}} \times (N^{\circ} \text{ vehiculos/año})_{\text{tramo}} \times \text{longitud}_{\text{tramo}}$$

<sup>3</sup> Emissions Factors & AP 42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors. 13.2.2 Unpaved Roads

Las emisiones totales se calculan sumando las emisiones de cada tramo teniendo en cuenta el efecto de las precipitaciones:

$$(\text{Emisiones totales})_{\text{correctadas precipitación}} = \text{Emisiones totales} \times (1 - p / 365)$$

Donde:

p es el número de días al año con precipitación pluviométrica > 0,254 mm.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los siguientes valores:

- 48 días lluviosos anuales (p)
- 12 meses de actividad (incluyendo fase de construcción y de desmantelamiento)
- 15 t de peso medio del vehículo (w)
- $FE = 1381,31 (6,4/12)^{0,7}(15/3)^{0,45} = 1.835,38$  g de PM30/km
- 700 vehículos transitarán la obra ( $n^{\circ}$  vehículos/año) tramo
- 10 km de desplazamiento promedio ( $\text{longitud}_{\text{tramo}}$ )

Las emisiones totales son iguales a:

- Emisiones totales =  $1.835,38 \times 700 \times 10 \times (1-48/365) = 11.158.104$  g de PM30 (~ Partículas Sólidas Totales o PST)

Se ha de añadir que estas 11,2 toneladas de polvo son potenciales, ya que la aplicación de las medidas preventivas y correctivas, como el riego de la zona, reducirán eficazmente estas emisiones. Por otro lado, los potenciales receptores, que serán los trabajadores de la propia obra, dispondrán de la formación y EPIs necesarios para minimizar los riesgos derivados de los posibles episodios de contaminación difusa por partículas, especialmente en los periodos de mayor sequedad.

- **Fase de funcionamiento.**

Uno de los aspectos más relevantes se refiere a la contribución de las energías renovables a la mitigación del cambio climático, que tendrá lugar una vez implantados los nuevos usos. A pesar de que la fabricación de los paneles solares y la construcción y operación de este tipo de proyectos conllevan unas emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente asociadas, y que su construcción comporta una destrucción del efecto sumidero del terreno, existe una amplia compensación por las emisiones evitadas gracias a la generación de electricidad a partir de esta fuente renovable

frente a su generación con alternativas convencionales. Este ahorro, durante 35 años de funcionamiento de la instalación, supone evitar la emisión de 24.242 toneladas de CO<sub>2</sub>.

Valoración del impacto: positivo-medio.

IMPACTOS SOBRE LA ATMÓSFERA EN FUNCIONAMIENTO	Acción	Importancia	I	EX	Mo	Pe	RV	Si	AC	Ef	Pr	Mc
Calidad del aire y cambio climático	Operatividad	+33	2	1	4	4	4	2	4	1	4	2

### 1.1.5.2 Afección sobre suelo

#### ◦ Fase de construcción.

La ocupación del suelo en esta fase vendrá dada por los efectos derivados de las labores necesarias para la implementación de los elementos de la actuación, a lo hay que sumar el acopio de elementos y materiales. Por otro lado, la compactación del suelo se traduce en una disminución de la actividad biológica del mismo, pudiendo desaparecer los horizontes superficiales, lo que impide el desarrollo de la vegetación y la disminución de la capacidad de retención de agua.

Las superficies de ocupación temporal, a las que hay que sumar la correspondiente a las zanjas para el cableado, respetando en todo momento el dominio público y la zona de servidumbre de los cauces en caso de estar presentes, podrán ser restauradas una vez finalizadas las obras e integradas en el medio, incorporadas a las actuaciones de restauración previstas.

La valoración de la ocupación y compactaciones durante las obras se ha estimado para las acciones más representativas de esta fase, esto es: movimientos de tierra, compactaciones, acopio de materiales e hincas y cimentaciones. En este caso, dado que no habrá grandes movimientos de tierra y hormigonados, las compactaciones solo se producirían de forma puntual en los viales, zanjas e hincados.

En todo caso, los efectos de ocupación y compactación de las acciones consideradas se estiman de manifestación directa y continua durante las obras. En función de la acción, el efecto derivado se considera de mayor o menor intensidad, extensión, persistencia, recuperabilidad y reversibilidad; así, acciones como los acopios de materiales y movimientos de tierra para la ejecución de las labores, únicamente necesarias para el desarrollo de las obras, se consideran con persistencia fugaz, es decir, una vez finalice esta fase dejarán de producirse estas afecciones y se procederá a la recuperación de estas áreas mediante su restauración; las compactaciones se refieren a las labores necesarias para la ejecución de viales, por tanto de naturaleza permanente, aunque de extensión puntual; las tareas de incorporación de hormigonados, a pesar

de que se consideran efectos de intensidad media, persistentes, irreversibles y mitigables, presentan como particularidad su extensión puntual en relación con la superficie de ocupación total estimada.

Por otro lado, la posibilidad de contaminación del suelo es un impacto común a muchas de las acciones de la construcción, ya que la presencia de maquinaria en todas las acciones necesarias implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites. Las afecciones derivadas de vertidos accidentales serán controladas mediante la aplicación de las pautas establecidas en el Programa de Vigilancia Ambiental, y han sido valoradas para la acción de presencia de maquinaria. La calificación del efecto resulta ser compatible o no significativo, con un valor absoluto de 19 unidades, por considerarse efectos de baja intensidad, localizados, de momento inmediato, persistencia temporal, impredecibles, con reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, a lo que hay que sumar la implementación de medidas preventivas, sobre todo orientadas al correcto mantenimiento y puesta a punto de la maquinaria y adecuada gestión de residuos que se generen.

Por otra parte, dentro de estos efectos se considera la implementación de las cimentaciones necesarias, que suponen la alteración de las características del suelo y, por tanto, una contaminación del mismo, obteniendo en la valoración impactos moderados.

La construcción de caminos y, en general, los movimientos de tierra necesarios para la construcción de las infraestructuras del Plan supondrán una modificación del relieve natural del terreno. Las mayores afecciones en este sentido pueden producirse en las zonas con mayores pendientes, ya que pueden derivar en procesos erosivos, encontrándose minimizado este riesgo en el ámbito de estudio dadas las pendientes existentes y por las características de las actuaciones, que no precisan de grandes movimientos de tierras, procurando que la tierra de la excavación de las canalizaciones se vuelva a utilizar en el relleno de las mismas y en los viales interiores. Así, la valoración de este impacto se ha realizado, por un lado, en la acción de movimientos de tierras necesarios para las obras y, por otro, en la acción de compactaciones derivadas de la construcción de viales internos de servicio, obteniendo la calificación de moderado.

La eliminación de la cubierta vegetal para la preparación del terreno producirá una pérdida de suelo fértil, que podrá ser temporal en aquellas zonas afectadas únicamente durante las obras y posteriormente restauradas o permanente en las áreas ocupadas por las instalaciones que requieran de cimentación o compactación. La valoración de esta afección se ha realizado en la acción de eliminación de la cubierta vegetal, obteniendo la categoría de impacto moderado, tanto para las afecciones temporales como para las permanentes con un resultado de 31 unidades absolutas.

Los riesgos erosivos estarán inducidos principalmente por los movimientos de tierras, así como por las compactaciones permanentes asociadas a la construcción de viales de servicio o

las temporales inducidas por el trasiego de la maquinaria y acopios de materiales. Así, de la evaluación de estos efectos derivados de actuaciones temporales se obtiene una categorización del impacto como compatible o no significativo para las acciones de depósito de materiales y presencia de maquinaria (15 unidades absolutas) y compatible para los movimientos de tierras (23 unidades). Así mismo, los efectos permanentes de las compactaciones para la construcción de caminos obtienen una valoración del impacto dentro de la categoría compatible, con 24 unidades absolutas ya que se consideran acciones de intensidad media, de extensión puntual en el ámbito de actuación, persistentes e irreversibles puesto que afectarán a áreas ocupadas por los viales de servicio, aunque con efectos sobre la erosión impredecibles y que normalmente se producen a largo plazo, con posibilidad de implementación de medidas correctoras para la recuperación del factor.

Valoración del impacto: compatible-moderado.

IMPACTOS SOBRE EL SUELO EN CONSTRUCCIÓN	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	RV	Si	AC	Ef	Pr	Mc
Ocupación y compactación	Movimientos Tierra	-31	2	2	4	1	4	1	1	4	4	2
	Compactaciones	-34	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4
	Acopio de materiales	-23	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1
	Hincas y cimentaciones	-34	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4
Contaminación suelo y subsuelo	Hincas y cimentaciones	-31	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4
	Presencia personal y maquinaria	-19	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1
Alteración geomorfológica y del relieve	Movimientos Tierra	-25	1	2	4	1	2	1	1	4	4	1
	Compactaciones	-34	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4
Erosión y pérdida de suelo fértil	Eliminación cubierta vegetal	-31	2	1	4	4	4	1	1	4	4	1
	Movimientos Tierra	-23	2	2	1	2	4	2	1	1	1	1
	Compactaciones	-22	2	1	1	4	4	1	1	1	1	1
	Presencia personal y maquinaria	-15	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
	Acopio de materiales	-15	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1

◦ **Fase de funcionamiento.**

En esta fase se valoran los impactos sobre el suelo por compactación derivada de las tareas de mantenimiento fuera de las áreas previstas (viales), incluidas las zonas restauradas en la fase de obras. La valoración obtenida para este impacto en cuanto a la importancia es de 23 unidades absolutas, calificándose por tanto como compatible o no significativo, al considerarse efectos poco intensos y restringidos a zonas puntuales, no inmediatos sino más bien notables a medio plazo, no persistentes (puesto que estos mantenimientos no serán constantes sino puntuales) pero irreversibles si no se aplican las correspondientes correcciones, pero sí

recuperables a corto plazo, simples, directos, acumulables y que se producirán de manera irregular durante la vida útil del proyecto.

También se considera la posible contaminación del suelo derivada de vertidos accidentales procedentes de las tareas de mantenimiento. Como ya se comentó para la fase de construcción, la presencia de maquinaria implica el riesgo inherente de vertidos accidentales, principalmente de aceites e hidráulicos, aunque controlados con las medidas preventivas y correctoras propuestas en este sentido, las pautas del Programa de Vigilancia Ambiental y la adecuada implantación de un sistema de gestión de los residuos producidos en las instalaciones de la planta solar (almacenaje correcto, adecuada señalización, etiquetado de los residuos producidos, contratos con gestores autorizados, etc.). Estas afecciones han sido valoradas para la acción del mantenimiento, obteniendo la calificación de compatibles o no significativas, con un valor absoluto de 21 unidades. Se consideran efectos poco intensos y restringidos a zonas puntuales, inmediatos, poco persistentes, irreversibles a medio plazo, recuperables a corto plazo, simples, directos y que se producirán de manera irregular (accidentales en caso de ocurrir).

Valoración del impacto: compatible.

IMPACTOS SOBRE EL SUELO EN FUNCIONAMIENTO	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Ocupación y compactación	Mantenimiento	-23	1	1	2	1	4	1	4	4	1	1
Contaminación suelo y subsuelo	Mantenimiento	-21	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1

### 1.1.5.3 Afección sobre el agua

- **Fase de construcción.**

Durante las obras, los posibles efectos considerados sobre este factor son las afecciones sobre la calidad de las aguas, relacionadas bien con el arrastre accidental de material derivado de los movimientos de tierras, bien con el riesgo de vertidos accidentales, principalmente de aceites, que induce la presencia de maquinaria en todas las acciones de esta fase.

Valoración del impacto: compatible.

IMPACTOS SOBRE EL AGUA EN CONSTRUCCIÓN	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Calidad agua superficial y subterránea	Movimientos Tierra	-18	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1
	Presencia de maquinaria	-21	2	1	4	2	2	1	1	1	1	1

◦ **Fase de funcionamiento.**

La operatividad de la Planta Solar Fotovoltaica contribuirá a la mejora de la calidad de las aguas de lavado desde el terreno hasta los acuíferos de la zona. El cese en el uso de productos fitosanitarios y plaguicidas en toda el área de actuación, en contraposición con la situación actual en los terrenos con uso agrícola, contribuirá a que estas aguas de lavado se liberen de productos químicos, produciéndose por tanto un impacto positivo, considerándose efectos de baja intensidad, extensión puntual, con manifestación a largo plazo; permanentes, irreversibles y continuos durante el funcionamiento, indirectos, simples, no sinérgicos y recuperables a corto plazo en caso de devolver los terrenos a su uso original.

Valoración del impacto: positivo-mínimo.

Por otro lado, el mantenimiento preventivo de la Planta Solar Fotovoltaica podrá requerir de consumo puntual de agua para la limpieza de los paneles fotovoltaicos. En la actualidad, se está experimentando un desarrollo de tecnologías en este sentido. A modo estimativo, los métodos existentes menos eficientes consumen hasta 20 litros de agua por panel, lo que supondría un consumo de unos 400 m<sup>3</sup> de agua en este caso en el peor escenario. Este impacto negativo relacionado con el consumo de agua ha obtenido en la valoración una calificación de compatible o poco significativo, por considerarse un efecto poco intenso, puntual, que se manifiesta a medio plazo, fugaz, reversible a corto plazo, no sinérgico, acumulativo, directo, de manifestación irregular y recuperable a corto plazo.

Valoración del impacto: compatible.

IMPACTOS SOBRE EL AGUA EN FUNCIONAMIENTO	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Calidad agua superficial y subterránea	Operatividad	+22	1	1	1	4	4	1	1	1	4	1
Consumo	Operatividad	-20	1	1	2	1	1	1	4	4	1	1

#### **1.1.5.4 Efectos sobre la vegetación y hábitats**

- **Fase de construcción.**

En este punto se valora el impacto sobre la cubierta vegetal derivado de su eliminación para el acondicionamiento y ocupación de los terrenos donde se localizan las infraestructuras objeto del Plan. En gran parte de estas superficies, la ocupación será sólo temporal, pudiendo aplicarse medidas correctoras tras la finalización de las obras mediante las actuaciones incluidas en la Restauración del proyecto. Una vez concluida la construcción, la superficie que quedará ocupada permanentemente será la correspondiente a los caminos, así como las hincas y cimentaciones puntuales necesarias para la sustentación de infraestructuras.

La valoración del impacto sobre la vegetación derivado de la eliminación de la cubierta vegetal existente se ha realizado, por un lado, para las acciones temporales que inducen este efecto, a través del campo de eliminación de la cubierta vegetal, que afectarán a áreas que conservarán la capa de terreno original (como son las zanjas de implementación de cableados subterráneos y las zonas bajo paneles). Por otro lado, se han estimado estos impactos para las labores con efectos permanentes sobre la cobertura vegetal, que se limitarán a las áreas de ocupación de infraestructuras, valoradas a través de la acción de compactaciones (necesarias para la realización de los viales y plataformas) e hincas y cimentaciones, de extensión más puntual.

Así, la evaluación de los efectos inducidos por actuaciones temporales obtiene una categorización del impacto como moderado, con 28 unidades absolutas, por tratarse de labores de media intensidad, parciales, de persistencia temporal y recuperables a medio plazo a través de las restauraciones.

Por otra parte, la importancia de los efectos sobre la cubierta vegetal inducidos por actuaciones permanentes (compactaciones y cimentaciones) resulta moderada, obteniendo 31 y 34 unidades absolutas en la valoración, por tratarse de actuaciones poco intensas, puntuales respecto de la superficie total afectada, que perdurarán puesto que se ciñen a áreas de ocupación permanente, siendo mitigables mediante la aplicación de las actuaciones de restauración del proyecto. Dentro de este efecto se contempla la posible afección sobre la vegetación por la construcción del vial de acceso, que, si bien se traza sobre el recorrido de un camino ya existente, se detecta la presencia de ejemplares de retamas en los márgenes del acceso a la autopista a respetar; en este sentido, se implementarán las medidas de protección sobre la vegetación establecidas para intentar evitar afecciones sobre las retamas existentes y, en el peor de los casos, solamente se afectaría a algún ejemplar aislado. La recuperación definitiva de este factor será posible en caso de desmantelamiento del proyecto, con la restauración de las áreas afectadas y su devolución a su estado actual.

Valoración del impacto: moderado.

IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN EN CONSTRUCCIÓN	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Eliminación de la cubierta vegetal	Eliminación Cubierta vegetal	-28	2	2	4	2	2	1	1	4	2	2
	Compactaciones	-31	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4
	Hincas y cimentaciones	-34	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4

De acuerdo con el análisis realizado en el apartado 1.1.4, los hábitats de interés comunitario más próximos al ámbito de estudio se sitúan a unos 2,6 km al sureste, encontrándose las actuaciones instaladas sobre suelo de uso agrícola, por lo que no se estiman afecciones sobre los hábitats.

#### 1.1.5.5 Afección a la fauna

- **Fase de construcción.**

La bibliografía refleja que los impactos básicos sobre la fauna derivados de las obras de las plantas fotovoltaicas son las alteraciones y desplazamientos por molestias humanas con la consiguiente pérdida de hábitat:

- El principal impacto vendrá derivado de la destrucción y fragmentación del hábitat, que es una de las principales causas de pérdida de biodiversidad a nivel global (véase Andrén 1994, Stephens *et al.* 2003 para aves y mamíferos; y Santos & Tellería 2006 para una revisión general); y la pérdida o modificación de la vegetación, responsable de provocar efectos de barrera que condicionen los desplazamientos y distribuciones de las especies (véase Rosell *et al.* 2004).
- Las molestias por incremento de la actividad también están consideradas como una afección que influye negativamente sobre las especies (Sauvajot 1998, Chase & Walsh 2006), y su efecto ya se ha observado en otro tipo de infraestructuras como los parques eólicos (Langston & Pullan 2004, Kingsley & Whittman 2005, Drewit & Langston 2006).
- Las especies más sensibles serán las rapaces diurnas y las aves esteparias, y los hábitats más afectados serán los agroecosistemas, especialmente los de alto valor natural (HNV).
- El desarrollo del proyecto implicará la apertura de pistas, zanjas, etc. que supondrá una pérdida de hábitat agrícola (aunque se ha procurado el aprovechamiento de viales existentes).

Así, la principal afección negativa es la alteración de los hábitats faunísticos, derivada de las necesidades de suelo y el cambio de uso del mismo. Estos posibles efectos durante las obras

estarán relacionados principalmente con las tareas de preparación del suelo, lo cual puede suponer una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna, lo que conlleva el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos, pudiendo constituir una amenaza importante para la fauna.

Las especies que más se pueden ver afectadas serían las rapaces diurnas, principalmente por pérdida de terreno de campeo. Por otra parte, estas operaciones pueden dar lugar a la destrucción de puestas y nidadas, aspecto que es particularmente grave en el caso de las especies esteparias que figuran en los catálogos de especies amenazadas, de manera que las especies que podrían verse más perjudicadas por este impacto son las aves esteparias de hábitos terrestres que ubican sus nidos en el suelo, en campos de cereal y barbechos, ya sea escondidos entre la vegetación o simplemente camuflados con el terreno (Aguilucho cenizo, Aguilucho lagunero Occidental, entre otras).

Deberá controlarse este impacto posible en la aplicación del Programa de Vigilancia ambiental. Asimismo, el deterioro y pérdida del hábitat que ocasiona la implantación de este tipo de proyectos en entornos agrícolas debe ser tenido en cuenta en el plan de vigilancia ambiental, que debe controlar la evolución de las especies para evitar impactos por abandonos de zonas de reproducción, ya que las aves esteparias presentan como amenaza principal para su conservación la pérdida de superficie agrícola.

Así, a la hora de valorar este impacto derivado de la actuación objeto, se han tenido en cuenta los resultados expuestos en el epígrafe de fauna (ver apartado 1.1.4.), si bien han de tenerse en cuenta los criterios mencionados en el informe relativo a las “medidas compensatorias para la mejora del hábitat estepario como consecuencia de la instalación de proyectos fotovoltaicos y sus infraestructuras de evacuación en la comunidad de Madrid” y su informe complementario, entre los que cabe destacar el tamaño de la actuación, con una superficie menor a 15 ha (4,06 ha), con evacuación soterrada y dentro del buffer de 250 m de la autopista AP-41 (a unos 60 m al este). Por lo tanto, esta planificación se encuentra dentro de un área ya alterada por la existencia de la autopista AP-41.

Por todo ello, la incidencia negativa por el deterioro o pérdida de hábitats faunísticos en la fase de construcción, incluyendo las molestias, se valora como de intensidad media para el grupo de aves y nula o baja para el resto de grupos:

GRUPO	PÉRDIDA/DETERIORO HÁBITAT Y MOLESTIAS	INTENSIDAD POR GRUPO				
		NULA	BAJA	MEDIA	ALTA	CRÍTICA
Aves	SI			X		
Mamíferos	SI		X			
Anfibios	NO	X				
Reptiles	SI		X			
Peces	NO	X				

Tabla 17. Definición de la potencialidad del impacto causado por pérdida/deterioro de hábitats faunísticos y molestias en las obras y su intensidad en el conjunto de grupos taxonómicos en el ámbito de estudio.

Así, la evaluación de la posible afección sobre la fauna por pérdida/deterioro de hábitats durante las obras se realiza en la acción de eliminación de cubierta vegetal y obtiene la calificación de moderada (31 unidades absolutas), pudiendo minimizarse la afección adoptando las medidas preventivas y correctoras establecidas. Entre las particularidades de la valoración, mencionar la consideración de la intensidad del efecto como media, manifestación del efecto a medio plazo, de extensión parcial, efecto directo, sinérgico y simple y recuperable a medio plazo.

Por otro lado, la ejecución de las obras implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones y cableados subterráneos, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) que inducen una serie de molestias para la fauna, pudiendo provocar temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que las molestias serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras, enmarcadas en un entorno con actividad antrópica derivada de la presencia de infraestructuras, como la autopista AP-41 y otras carreteras adyacentes. Así, la evaluación de las posibles molestias sobre la fauna se realiza en la acción de presencia de personal y maquinaria, común a todas las labores de la obra civil del proyecto, resultando un impacto negativo moderado.

Por último, con el aumento del tránsito de vehículos debido a las obras de construcción se podría prever un aumento en el riesgo de atropello de animales terrestres. No obstante, se ha de considerar respecto de la situación actual que el ámbito de actuación es un entorno frecuentado por los agricultores y usuarios de las distintas actividades del entorno, por lo que el riesgo actual ya existe. Por otra parte, tener en cuenta que se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en la obra a 30 km/h como máximo y que los viales contarán con una sección con anchura suficiente y de sobreebanco en las curvas de radio reducido, dejando cierto margen de maniobra y respuesta al conductor, contribuyendo con ello a minimizar la probabilidad de atropello mediante el aumento del tiempo de respuesta. La valoración de este impacto negativo se realiza para la acción relacionada con el tránsito de maquinaria y vehículos, obteniendo en la evaluación una calificación de compatible con 23 unidades absolutas, por tratarse de efectos de

baja intensidad, puntuales, inmediatos, permanentes, irreversibles, no sinérgicos, simples, indirectos, impredecibles y recuperables a medio plazo.

Valoración del impacto: compatible - moderado.

IMPACTOS SOBRE LA FAUNA EN CONSTRUCCIÓN	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	Eliminación cubierta vegetal	-31	2	2	2	4	2	2	1	4	4	2
Molestias	Presencia personal y maquinaria	-28	2	2	4	1	1	2	4	4	1	1
Mortalidad	Presencia maquinaria	-23	1	1	4	4	4	1	1	1	1	2

◦ **Fase de funcionamiento.**

Durante la fase de funcionamiento, la presencia del campo solar podría generar un efecto barrera y una fragmentación del hábitat para la fauna terrestre por la presencia del cerramiento perimetral y de los propios paneles solares, encontrándose poco estudiado el alcance real de estos impactos en la actualidad. En este caso, la fragmentación potencial derivada del cerramiento de las instalaciones se espera será mínima, puesto que el vallado se diseña permeable para la fauna silvestre de pequeño y mediano tamaño potencialmente presente, no afectando al tránsito en la zona de estas especies. El resultado de la valoración es un efecto moderado.

Se producirán molestias sobre la fauna por el ruido producido por la circulación de vehículos y presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento. Dado que estas operaciones se realizarán de forma puntual y que la intensidad de la afección se estima mínima con efectos recuperables, reversibles, limitados a la duración de una tarea de mantenimiento e irregulares en el tiempo, el impacto en la valoración resulta compatible, con un valor de 22 unidades absolutas.

No se considera riesgo de impacto por colisión o electrocución con la infraestructura de evacuación proyectada, ya que es subterránea en todo su recorrido. La mortalidad relacionada con el impacto por colisión con el vallado perimetral de las instalaciones se estima improbable para las aves, así como atendiendo a las amenazas documentadas que suponen un problema de conservación para este grupo, entre las que no se encuentra referenciado este tipo de instalaciones; y el riesgo de colisión que presentan los paneles solares para las aves y los murciélagos es bajo, aunque no imposible según la bibliografía más reciente (C. Harrison et al., 2017). Así, se ha valorado el impacto por colisión con los paneles, vallado y otras infraestructuras

de manera conjunta, obteniendo un resultado de efectos poco intensos, extensos, permanentes e irreversibles, directos, sinérgicos y acumulativos, compensables y con periodicidad irregular o impredecible, dando lugar a un impacto negativo moderado, con un valor absoluto de 38 unidades.

Se considera también la pérdida ocasional de efectivos de fauna terrestre por atropellos en los caminos de acceso a la instalación, derivado del tránsito de vehículos relacionado con el mantenimiento. Al igual que ocurre para este impacto en la fase de construcción, la valoración del mismo obtiene una calificación de compatible con 23 unidades absolutas, al tratarse de situaciones accidentales y, por tanto, impredecibles, así como de afecciones puntuales.

Valoración del impacto: compatible - moderado.

IMPACTOS SOBRE LA FAUNA EN FUNCIONAMIENTO	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Alteración y eliminación de hábitats faunísticos	Operatividad	-29	1	1	2	4	4	1	4	4	1	4
Molestias	Mantenimiento	-22	1	2	4	1	1	2	4	1	1	1
Mortalidad	Operatividad	-38	1	4	4	4	4	2	4	4	1	4
Mortalidad	Mantenimiento	-23	1	1	4	4	4	1	1	1	1	2

#### 1.1.5.6 Afección al paisaje

- **Fase de construcción.**

Durante la fase de construcción, el paisaje de la zona se verá afectado por distintas causas, entre las que destacan: los movimientos de tierra realizados antes del perfilado y rematado final, los desbroces, la presencia de maquinaria, la apertura de zanjas, acopios de materiales... Todas estas acciones durante la construcción producirán una alteración de los componentes del paisaje que definen su calidad y fragilidad. Asimismo, la presencia de maquinaria puede producir un efecto sobre la cuenca visual.

Para la valoración de estos impactos se tiene en cuenta la situación actual de este factor del medio (ver apartado 1.1.4), que ha obtenido como resultado, tras su identificación y análisis unos valores de calidad de paisaje media-baja y de fragilidad visual media- baja. En la evaluación de estos efectos se estima la temporalidad y persistencia limitada a la duración de las obras de las acciones, su grado bajo de incidencia respecto de la actual unidad paisajística donde se enmarca; así como una capacidad de reconstrucción y recuperabilidad del paisaje actual altas una vez deja de actuar la acción, entre otras causas gracias a la antropización a la que está sometido el entorno inmediato del proyecto, contribuyendo a la mimetización del mismo. Por todo

ello, se han obtenido impactos dentro de la categoría de compatibles o no significativos, valorados a través de las acciones de eliminación de la cubierta vegetal, movimientos de tierras y presencia de maquinaria, con valores absolutos de 23, 23 y 19 unidades respectivamente.

Valoración del impacto: compatible.

IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE EN CONSTRUCCIÓN	Acción	Importancia										
			I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje	Eliminación cubierta veg	-23	1	2	4	2	2	1	1	1	1	1
	Movimientos Tierra	-23	1	2	4	2	2	1	1	1	1	1
	Presencia personal y maquinaria	-19	1	2	4	2	1	1	1	1	1	1

◦ **Fase de funcionamiento.**

La mayor afección sobre este factor se producirá durante la fase de explotación de las instalaciones, consistente en la alteración del potencial de vistas e intrusión visual debida a la presencia de las distintas infraestructuras de origen antrópico que lo componen, en acumulación con las ya existentes.

Los efectos sobre el paisaje derivados de la presencia de las instalaciones durante su funcionamiento son considerados de intensidad media y extensión parcial, considerando cierta acumulación y sinergia por las infraestructuras existentes (líneas eléctricas, núcleos poblacionales, carreteras, ...). En cuanto al momento, referido éste al plazo de manifestación del efecto, será inmediato, ya que la intrusión visual se producirá en el momento de la construcción. La persistencia, referida al tiempo que permanecerá el efecto, se considera permanente. También se considera irreversible, dado que el efecto no desaparecería hasta el desmantelamiento, tratándose además de un impacto directo y continuo. Por último, se considera mitigable, ya que no es recuperable inmediato o a medio plazo, puesto que la recuperación no podrá realizarse en menos de 1 año, ni entre 1 y 10 años, aunque tampoco se trata de un efecto irrecuperable sobre el paisaje, ya que la eliminación de los paneles y la restauración de la zona en caso de desmantelamiento podrá llevarse a cabo sin problemas.

Si bien, se comprueba que la visibilidad de la zona desde los principales puntos de observación se encuentra limitada, tanto por la orografía como por el efecto pantalla que ejercen las infraestructuras y vegetación existentes.

Valoración del impacto: moderado.

IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE EN FUNCIONAMIENTO	Acción	Importancia	I	EX	Mo	Pe	RV	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje	Operatividad	-40	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4

### 1.1.5.7 Efectos sobre la población

- **Fase de construcción.**

El transporte de materiales y tránsito de maquinaria y vehículos asociados a la fase de construcción producen un incremento del tráfico, que puede provocar molestias sobre la población de las localidades más cercanas. También puede provocar otras molestias relacionadas con el incremento de partículas en suspensión, humos o ruidos derivados de las obras. Teniendo en cuenta la distancia a núcleos de población y la existencia de rutas alternativas que eviten atravesar los cascos urbanos, no se prevé que los efectos en este sentido derivados de la construcción del proyecto sean significativos respecto de la situación actual.

La valoración de estos impactos en la matriz se ha realizado en el campo de depósito de materiales, en su relación con el transporte de los mismos, obteniendo una valoración de 24 y 18 unidades absolutas y, por tanto, la categoría de compatibles.

Valoración del impacto: compatibles.

IMPACTOS SOBRE LA POBLACIÓN EN CONSTRUCCIÓN	Acción	Importancia	I	EX	Mo	Pe	RV	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Incremento del tráfico	Depósito de materiales	-24	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1
Molestias a la población	Presencia de personal y maquinaria	-18	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1

### 1.1.5.8 Efectos sobre la economía

- **Fase de construcción.**

Las actividades de ejecución de obra repercutirán positivamente en la economía de la zona en forma de nuevos puestos de trabajo, cualificados o no, así como en la repercusión que ello puede tener en el sector servicios de los núcleos de población próximos (hostelería, restauración, alojamiento, etc.). La valoración de este efecto positivo se realiza a través de la acción de

presencia de personal y maquinaria, obteniendo una calificación media (30 unidades absolutas), pues se trata de efectos de gran incidencia en la economía rural (media intensidad), de extensión parcial, aunque de persistencia temporal limitada a la duración de las obras, pero de efectos directos y continuos durante las mismas.

Valoración del impacto: positivo-medio.

IMPACTOS SOBRE LA ECONOMÍA EN CONSTRUCCIÓN	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Desarrollo económico	Presencia personal y maquinaria	+30	2	2	4	2	2	2	1	4	4	1

◦ **Fase de funcionamiento.**

La instalación del proyecto y, por tanto, de la planificación, conlleva también efectos positivos sobre el desarrollo económico en esta fase, derivado de las tareas de mantenimiento de la instalación en relación con la creación de nuevos empleos (personal necesario para la gestión, operación y mantenimiento, desarrollo de las tareas de vigilancia ambiental, etc.), que a su vez conduce a un incremento en la demanda de los servicios de la zona, a lo que habrá que sumar el beneficio económico durante la operatividad de la planta solar para los propietarios de los terrenos afectados y para el Ayuntamiento en forma de tasas asociadas (licencias de obra, impuestos de actividad, etc.), que redundarán en último término en una mejora en los servicios de la población.

Por otra parte, la instalación generará un impacto beneficioso relativo a la implantación de un nuevo recurso energético, lo que repercute en la mejora de la calidad de vida. La energía solar se trata de una fuente de energía renovable, que aprovecha un recurso autóctono e inagotable, evitando con ello la quema de combustibles fósiles.

Valoración del impacto: positivo-medio.

IMPACTOS SOBRE LA ECONOMÍA EN FUNCIONAMIENTO	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Desarrollo económico	Operatividad	+34	1	2	2	4	4	1	4	4	4	4
Nuevo recurso energético	Operatividad	+38	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4

**1.1.5.9 Afección al territorio**

◦ **Fase de construcción.**

Un impacto a considerar en esta fase es la afección a la propiedad derivada de la implantación de las infraestructuras en sus zonas de ocupación permanente. Para ello, se realizarán acuerdos con los propietarios afectados y se solicitarán los correspondientes permisos a los organismos afectados.

Este efecto se ha valorado en la acción relacionada con las áreas que serán de ocupación permanente (cimentaciones), obteniendo un impacto negativo de carácter moderado (34 unidades absolutas) al tratarse de efectos inmediatos, irreversibles (toda la vida útil del proyecto), directos y continuos.

Por otro lado, la actividad cinegética de la zona podrá verse restringida durante la fase de construcción del proyecto, principalmente con el fin de evitar posibles accidentes tanto a los equipos y maquinaria como a los trabajadores de las obras. El ámbito de actuación se incluye dentro del coto de caza menor “Moraleja” M-10050. Además, la presencia de personal y maquinaria transitando por el ámbito de las obras podrá provocar molestias sobre las especies cinegéticas. Todo ello, podrá provocar una disminución de la potencialidad cinegética en el entorno.

Esta afección ha sido valorada en la acción de presencia de personal y maquinaria, inherente a todas las actuaciones necesarias para la implantación del proyecto, resultando ser de carácter negativo compatible (24 unidades absolutas), dado que se trata de efectos de intensidad baja, considerados de extensión parcial, con afección inmediata, aunque fugaz y reversible a corto plazo, directos y continuos durante toda la duración de las obras.

Por último, se analizan posibles afecciones derivadas de la construcción del proyecto a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000. Tal y como se expone en el apartado 1.1.4, el proyecto se sitúa fuera de espacios protegidos, aunque próximo (a unos 707 m al noreste) al Parque Regional “Curso Medio del Río Guadarrama y su entorno” (código ES310009), coincidente geográficamente con el ZEC, “Río Guadarrama” (código ES3110005). Con respecto al Parque Regional, no se esperan afecciones sobre su conservación, pues el proyecto no implicará la destrucción o degradación de las formaciones vegetales del entorno dado que el trazado de la línea subterránea transcurre por tierra de cultivo y el camino de acceso se apoya en uno previamente existente, ni tampoco se esperan impactos severos o críticos sobre la fauna. En este punto, por su relación con las figuras protegidas del entorno, mencionar que se han valorado los posibles efectos del Plan sobre las comunidades faunísticas y sobre la vegetación y hábitats de interés comunitario, tenidos en cuenta como factores del medio individualizados, valorados específicamente en los epígrafes 1.1.5.4 y 1.1.5.5.

Valoración del impacto: moderado - compatible.

IMPACTOS SOBRE EL TERRITORIO EN CONSTRUCCIÓN	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Afección a la propiedad	Armaduras y hormigonados	-34	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4
Afección a recursos cinéticos	Presencia personal y maquinaria	-24	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1

◦ **Fase de funcionamiento.**

Con el funcionamiento del proyecto no se ocupará ningún camino público más allá del uso necesario para el acceso, por lo que no se consideran efectos sobre este factor del medio.

Con respecto a posibles afecciones derivadas del funcionamiento a espacios protegidos y posibles repercusiones sobre la Red Natura 2000, como ya se ha comentado, atendiendo a los resultados del inventario de los espacios existentes en el entorno de la PF, se encuentra fuera de los mismos, encontrándose el más próximo (a unos 707 m al noreste) correspondiente al Parque Regional “Curso Medio del Río Guadarrama y su entorno” (código ES310009), coincidente geográficamente con el ZEC, “Río Guadarrama” (código ES3110005). Dada la magnitud de la planificación (poco más de 4 ha) situadas en la franja de 250 m de la autopista AP-41, no se esperan afecciones sobre los espacios naturales existentes, siendo en todo caso de aplicación las medidas preventivas contempladas en el apartado 1.1.9.

Valoración del impacto: moderado.

IMPACTOS SOBRE EL TERRITORIO EN FUNCIONAMIENTO	Acción	Importancia	I	Ex	Mo	Pe	Rv	Si	Ac	Ef	Pr	Mc
Afección a la Propiedad	Operatividad	-32	2	2	4	2	4	2	1	4	4	1

**1.1.5.10 Efectos sobre el Patrimonio**

El marco de actuación no afecta a vías pecuarias o montes de utilidad pública, por lo que se descartan afecciones sobre estos elementos del medio.

Con respecto al Patrimonio Cultural, se cumplirán los requerimientos establecidos dentro del procedimiento de evaluación del impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico, actualmente en tramitación, así como en la resolución que se obtenga para compatibilizar las obras y funcionamiento del proyecto con la conservación de este factor del medio.

Valoración del impacto: sin afección.

**1.1.5.11 Recopilación, valoración y diagnóstico.**

En resumen, **no se espera ningún impacto de naturaleza crítica o severa y los impactos moderados serán compensados con efectos positivos sobre el cambio climático, el agua y la economía**, siendo los resultados obtenidos los siguientes:

- Impactos negativos compatibles: 23
- Impactos negativos moderados: 18
- Impactos positivos mínimos: 1
- Impactos positivos medios: 4

		FASE DE CONSTRUCCIÓN							FASE DE FUNCIONAMIENTO						
		Id	Diseño	Montaje	Compactación	Aceptación	Riesgos	Presencia de	Valor. total		Valor. total				
			del proyecto	de obra		de materiales	de contaminación	de ruido	Abn.	Rel.	Abn.	Rel.			
Medio natural	Aerodromo	Calidad del aire y cambio climático	63	-24	-47			-24	71	-147	33		33	24	
		Ruido	34					-12	-12	-9,7			8	0,0	
	Suelo	Disposición y compactación	34		-14	-34	-41	-34		-122	-3,0		-13	-13	-6,7
		Contaminación aguas subterráneas	37					11	-18	6,9	-1,8		-12	-12	-6,8
		Alteración geomorfológica y del relieve	39		-15	-34				5,9	-4,3		8	0,0	
		Erosión y pérdida de suelo fértil	47	-14	-13	-11	-11		15	-108	-5,0		8	0,0	
	Agua	Cantidad agua superficial y subterránea	47		-18				-12	19	1,5	23		22	1,0
		Consumo	86							8	9,4		14	14	3,4
	Vegetación	Alteración de la cubierta vegetal	53	-18		-18		18		18	4,8		8	0,9	
		Afectación a hábitats de interés comunitario	72							0	0,0		8	0,0	
Fauna	Alteración y eliminación de hábitats taxonómicos	75	-14						15	-4,5	-10		-15	-1,1	
	Molesto	84						-18	-18	-1,5		-12	-1,2		
	Mortalidad	97						-21	-21	-1,5	-8	-13	-1,8	-1,5	
Paisaje	Intrusión visual y efectos sobre la calidad del paisaje	87	-41	-13				14	65	5,7	14		14	1,5	
	Incremento de tráfico	14				-14			-14	-9,3		8	0,0		
Población	Molestias a la población	14						-18	-18	-1,4		8	0,0		
	Desarrollo económico	27						30	18	4,8	14		14	0,9	
Economía	Nuevo recurso energético	45							8	9,4	14		14	4,0	
	Afectación a las propiedades	45				-14			14	-9,3	-14		-14	-6,0	
Territorio	Afectación a recursos protegidos	47						-14	-14	-9,6		8	0,0		
	Afectación a recursos naturales protegidos	48							0	0,0		8	0,0		
	Afectación a vías pecuarias y M.L.P.	12							8	0,8		8	0,0		
Patrimonio	Afectación a bienes de I.C. y restos arqueológicos	64							8	9,4		8	0,0		
		Abn.	-4,7	-4,7	-12,1	-6,1	-12,1	-18,1	-79,1		-12	-10,9	-18	-18,7	
	Rel.	-8,8	-0,6	-4,1	-4,8	-4,1	-4,1	-19,8		-1,0	-1,7		-19,7		

Por todo lo expuesto, cabe concluir que **la ejecución y desarrollo del Plan Especial de Infraestructuras de la Planta fotovoltaica para conexión a red “Sotillo” y su infraestructura de interconexión, a ubicar en el término municipal de Moraleja de Enmedio (Madrid), se considera compatible con el medio, siempre y cuando se establezcan y se ejecuten las medidas preventivas y correctoras propuestas, así como una adecuada labor de vigilancia ambiental.**

Por último, extraer las siguientes conclusiones:

- El cambio de uso propuesto no contempla la creación de infraestructuras urbanas propias o conexas susceptibles de generar alteraciones estratégicas significativas en el medio ambiente.
- En conjunto, el Plan Especial de infraestructuras evaluado se orienta a la **satisfacción de los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible**, en condiciones de desarrollo sostenible, contribuyendo a la **reducción de la dependencia energética y de las tasas de emisión de gases de efecto invernadero**, a la **diversificación de las fuentes de suministro de energía dando prioridad a las renovables** frente a las convencionales, así como a facilitar el cumplimiento del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC); de manera **compatible con la protección de las variables ambientales estratégicas y el cumplimiento de objetivos ambientales** establecidos por la legislación sectorial de aplicación.
- Abundando en lo anteriormente referido, cabría señalar que **la planificación propuesta no tiene efectos significativos de carácter estratégico sobre la calidad medioambiental ni sobre los recursos naturales y, sin embargo, supone una significativa contribución a la satisfacción de las necesidades sociales** dentro de una organización espacial en condiciones de desarrollo sostenible.

#### **1.1.6 Efectos previsibles sobre los planes sectoriales y territoriales concurrentes**

Dentro de este contexto se han de considerar tanto los planes y programas de ámbito general, como aquellos otros que se refieren a un ámbito regional o local y que, por lo tanto, pueden tener una influencia más directa con la planificación de infraestructuras propuesta.

Los instrumentos de planificación territorial que se analizan, desarrollados por las distintas administraciones públicas en el ámbito de sus competencias, son los siguientes:

- **Planeamiento municipal vigente en Moraleja de Enmedio:**

El término municipal de Moraleja de Enmedio se rige por las Normas subsidiarias con fecha de acuerdo 15/12/2017 y publicación en el BOCM el 18/02/2019. Según las mismas, y como

indica el informe sobre la compatibilidad urbanística emitido por los Servicios Técnicos Municipales, con nº de informe 2023-0409 de 12/06/2023 y nº de expediente 1504/2023, la parcela 240 del polígono 9 donde se asienta la planta, así como la infraestructura de evacuación objeto del plan, se cataloga como Suelo No Urbanizable Común, considerando el uso propuesto COMPATIBLE con la naturaleza del suelo en el que se pretende ubicar.

- **Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo:**

Entre sus principales objetivos figura la satisfacción de las demandas en cantidad y calidad, actuales y futuras; la implantación de una gestión eficiente que aproveche las innovaciones técnicas; la protección del recurso en armonía con las necesidades ambientales y demás recursos naturales; la garantía de la calidad para cada uso y para la conservación del medio ambiente; la protección de la población y el territorio de las situaciones hidrológicas extremas, avenidas, inundaciones y sequías; o la protección, conservación y restauración del dominio público hidráulico y la ordenación del uso recreativo y cultural del mismo.

A la vista de los objetivos definidos en la planificación hidrológica se puede concluir que las actuaciones de la planificación urbanística no presentan situaciones que comprometan la satisfacción de los mismos, por lo que los efectos se valoran como COMPATIBLES.

- **Planes de ordenación, gestión y regulación de usos de los Espacios Naturales Protegidos:**

Cerca de un 48% del territorio de la Comunidad de Madrid se encuentra respaldado por una o varias de las categorías de protección derivadas de la legislación autonómica, estatal, comunitaria e internacional que consolidan su protección y conservación, a la vez que promueven un desarrollo sostenible, encontrándose agrupadas en diversas figuras de protección siguiendo los criterios establecidos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

A unos 707 m al suroeste de la planta objeto del Plan Especial, destaca la presencia de una zona de mantenimiento de la actividad del Espacio Natural Protegido “Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno”, la cual a su vez es catalogada como LIC/ZEC ES3110005 “Cuenca del río Guadarrama”. Se ha de tener en cuenta que se trata una actuación de escasa magnitud (4,06 ha) en la franja de 250 m de la autopista AP-41 y otras infraestructuras de comunicación, por lo que no se considera que pueda generar afecciones sobre la conservación de estos espacios.

Dada la magnitud de la actuación prevista, la realidad del ámbito de actuación propuesto, la externalidad de la instalación respecto de estos espacios y la evaluación efectuada, se

considera que la planificación será COMPATIBLE con la conservación de los valores de estos espacios, pues no supondrá repercusiones negativas sobre sus elementos clave, ni tampoco repercusiones significativas sobre otros valores.

- **Plan energético de la Comunidad de Madrid Horizonte 2020:**

Define un conjunto de estrategias energéticas que, de manera coordinada y eficaz, han de proporcionar una respuesta adecuada a las necesidades energéticas en el marco de la sostenibilidad. Su objetivo es el de proponer a las autoridades, entidades, empresas y consumidores y público en general de la Comunidad de Madrid, iniciativas eficaces sobre la manera de conseguir un uso racional de la energía, lograr la máxima utilización razonable de energías renovables y facilitar la información útil para el ahorro y la eficiencia energética.

Estos objetivos, a su vez, son coherentes con los establecidos en la planificación energética nacional y europea, con especial mención al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

Tomando en consideración los objetivos definidos en este plan, se estima que las actuaciones de la planificación prevista tendrán una sinergia positiva sobre la satisfacción de dichos objetivos, presentando un efecto POSITIVO MÍNIMO con este Plan.

- **Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 (Plan Azul+):**

Supone la plasmación, con objetivos y medidas concretas, del compromiso del Gobierno regional para que el desarrollo económico de Madrid vaya acompañado de una calidad ambiental cada vez mayor y de una atmósfera cada vez más limpia.

El objetivo es mejorar la calidad del aire de la Comunidad de Madrid, disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero e implantar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Entre sus líneas estratégicas se encuentran:

- Mejorar el conocimiento disponible sobre calidad del aire y adaptación al cambio climático.
- Reducir la contaminación por sectores.
- Fomentar la utilización de combustibles limpios y mejores tecnologías.
- Promover el ahorro y la eficiencia energética.

Los objetivos concretos están centrados en cuatro sectores principales: transporte, industria; sector residencial, comercial e institucional; y sector agricultura y medio natural.

Para el cumplimiento de objetivos se han definido 58 medidas que se agrupan en cuatro programas sectoriales y cuatro programas horizontales.

Tomando en consideración los objetivos definidos en esta estrategia, se estima que las actuaciones de la planificación prevista tendrán una sinergia positiva sobre la satisfacción de dichos objetivos, presentando un efecto POSITIVO MÍNIMO con este Plan.

**- Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid (2017-2024):**

Este documento pone de manifiesto la importancia tanto de la prevención de la generación de los residuos como del fomento de la reutilización y el reciclado. También establece la necesidad de fomentar el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, ya que esto constituye una fuente de riqueza a la vez que un beneficio ambiental. Por último, pretende impulsar la implantación de tecnologías de valorización que permitan reducir el consumo de materias primas y la disminución de los efectos negativos de las opciones de tratamientos existentes, fundamentalmente la ocupación del suelo por infraestructuras de vertido y las emisiones contaminantes.

A la vista de los objetivos definidos en la estrategia, se puede concluir que las actuaciones de la planificación urbanística no presentan situaciones que comprometan la satisfacción de los mismos, por lo que los efectos se valoran como COMPATIBLES.

A continuación, se presenta un resumen de los objetivos y aspectos comunes y discordantes:

Planificación concurrente	Objetivos o aspectos relacionados/ Valoración
Planeamiento Municipal de Moraleja de Enmedio	Los objetivos del Plan en el ámbito del planeamiento municipal afectado son compatibles.
Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo	Los objetivos del Plan no interfieren con la satisfacción de objetivos del Plan Hidrológico, evaluándose las afecciones al DPH del Plan como Compatibles

Planificación concurrente	Objetivos o aspectos relacionados/ Valoración
Planes de ordenación, gestión y regulación de usos de los Espacios Naturales Protegidos	Conservación de los recursos naturales clave de las figuras protegidas del entorno. Valoración: Compatible
Plan energético de la Comunidad de Madrid Horizonte 2020 - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)	Los objetivos del Plan convergen de forma positiva. Valoración: positivo mínimo.
Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid 2013-2020 (Plan Azul+)	Los objetivos del Plan convergen de forma positiva. Valoración: positivo mínimo.
Estrategia de Gestión Sostenible de los Residuos de la Comunidad de Madrid (2017-2024)	Minimización de la generación de residuos. Valoración: Compatible.

En consecuencia, del análisis de los objetivos de los planes y programas llevado a cabo, se desprenden dos tipos de afecciones: por un lado, las referidas a la planificación del medio físico y, por otro, aquellas que lo hacen sobre el entramado socioeconómico.

Sobre las primeras, destacar que ninguno de los planes concernidos sufriría afecciones significativas de carácter estratégico en su función estructurante de la ordenación territorial, siendo en cualquier caso compatibles con el cumplimiento de objetivos ambientales derivados del marco legislativo vigente. En relación con las segundas, se constata una afección positiva de carácter mínimo, fundamentalmente por la satisfacción de las necesidades de la sociedad en la lucha contra el cambio climático y en la descarbonización del sistema energético, junto a la generación de empleo y desarrollo rural, favoreciendo la calidad de vida.

Por todo lo anterior, se concluye que el Plan Especial de Infraestructuras de la Planta fotovoltaica para conexión a red “PF Sotillo” y su infraestructura de interconexión, a ubicar en el término municipal de Moraleja de Enmedio (Madrid), considerado en su globalidad y en los términos establecidos en este Documento Ambiental Estratégico, previsiblemente no dará lugar a efectos significativos de carácter estratégico en el medio ambiente.

### **1.1.7 Motivación de aplicación de la evaluación ambiental estratégica simplificada**

El Plan Especial de Infraestructuras de la Planta fotovoltaica para conexión a red “PF Sotillo” y su infraestructura de interconexión se localiza en el término municipal de Moraleja de Enmedio, ubicado en el suroeste de la Comunidad de Madrid.

Para el desarrollo del Plan Especial se parte de que se precisa un emplazamiento, con una superficie estimada de algo más de 4 ha, que reúna las condiciones adecuadas para el uso particular a implantar que establece la legislación ambiental sectorial.

El municipio de Moraleja de Enmedio se extiende a través de una superficie de 3.087,34 ha, por lo que el ámbito del Plan Especial supone únicamente alrededor del 0,14% de la superficie municipal. Es por ello que se considera razonable entender que se trata de una zona de reducida extensión a nivel municipal.

En consecuencia, el presente Plan Especial motivaría la aplicación del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica Simplificada, siguiendo lo dispuesto en el artículo 6 de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental y en la Ley 4/2014 de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid.

### **1.1.8 Resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas**

La **alternativa cero** consiste en no acometer la transformación de los usos del suelo para dar cabida a la planificación propuesta para la producción de electricidad a partir de fuentes renovables, es decir, en un escenario en el que la generación de energía eléctrica continuaría realizándose a partir de fuentes convencionales. En resumen, con esta alternativa no se lograría la consecución de necesidades y objetivos perseguidos (ODS de las Naciones Unidas, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 PNIEC...), generando impactos negativos mayores en todos los aspectos frente a la alternativa de ejecución.

Con la alternativa 3 de ejecución se logra la consecución de la finalidad perseguida y, a excepción de los impactos negativos ambientales asociados a las necesidades de suelo, cambios en el paisaje, posibles efectos sobre los hábitats faunísticos y espacios protegidos, aunque realizándose con todas las medidas y controles necesarios para que estos efectos sean admisibles, esta alternativa generaría impactos beneficiosos en todos los aspectos, en contraposición a la situación sin proyecto. Esta alternativa permite minimizar la infraestructura de evacuación, evitando con ello la ocupación innecesaria de áreas, frente a cualquier otra opción de emplazamiento, así como un diseño subterráneo, lo que a su vez evitará impactos sobre la vegetación, la fauna (evita el riesgo de colisión y electrocución de un diseño en aéreo) y el paisaje. Por todo ello, esta alternativa obtiene una mayor puntuación en la valoración frente a la alternativa cero y alternativas 1 y 2 de ejecución.

En concreto, las alternativas 1 y 2 de ejecución constan de mayor superficie y precisarían de una línea de evacuación de mayor longitud, lo que provocaría mayores afecciones sobre el suelo y los hábitats y sus potenciales efectos hasta llegar al punto de conexión concedido, además de que una mayor longitud del trazado presentaría una menor viabilidad económica del proyecto, aumentando la probabilidad de tener que diseñar un trazado en aéreo y, con ello, provocar mayores afecciones sobre la fauna (probabilidad de impacto por colisión, fundamentalmente) y sobre el paisaje. También comportarían una mayor probabilidad de pérdidas en la evacuación de la energía generada. Es por ello que estas alternativas presentan una menor puntuación frente a la alternativa 3 de ejecución.

Por lo que, una vez analizadas las diferentes opciones y en base a las consideraciones y valoración anteriormente expuestas, **la alternativa 3 de ejecución planteada** se considera la mejor opción, pues logra minimizar la superficie de ocupación y longitud de la infraestructura para la evacuación, constituyendo la mejor opción que **conjuga todos los criterios ambientales, técnicos, sociales y económicos**.

#### **1.1.9 Medidas preventivas, reductoras y correctoras, considerando el cambio climático**

Para subsanar los efectos que generará el desarrollo del nuevo uso propuesto por el Plan Especial de Infraestructuras expuesto, es necesario establecer una serie de medidas con la finalidad de prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, corregir cualquier repercusión ambiental relevante negativa.

Es importante indicar que las medidas que se exponen a continuación se aplicarán o se tendrán que cumplir cuando se vaya a desarrollar el cambio de uso propuesto. A nivel de Evaluación Ambiental Estratégica, fase de la tramitación en la que nos encontramos, la medida que se puede aplicar es de tipo preventiva, a través de un análisis de los elementos que componen el ámbito de estudio y, a partir de éste, conocer cuáles son las zonas más aptas para proponer los nuevos usos. Este modelo de medida preventiva se corresponde con el estudio de alternativas realizado, expuesto en el apartado 1.1.2 del presente documento.

Se han distinguido dos tipos de medidas a ejecutar:

- **Medidas protectoras:** aquellas que se aplican con carácter preventivo al objeto de evitar un posible impacto ambiental.
- **Medidas correctoras:** las que tienen como objetivo reducir o minimizar un impacto previsto.

Los instrumentos disponibles para llevar a cabo la minoración de los efectos negativos son, básicamente, los siguientes:

- Establecimiento de dispositivos genéricos de protección del medio ambiente.

- Actuaciones en el diseño y la localización de las actuaciones que supondrán el cambio de uso.

#### **1.1.9.1 Medidas preventivas en fase de diseño.**

El proyecto técnico que desarrolle la planificación propuesta tendrá en cuenta las siguientes medidas:

- Planificar en detalle las necesidades de movimientos de tierra (explanaciones, desmontes, etc.), con la finalidad de reducir al máximo las superficies de suelo alteradas y las consiguientes actuaciones de restauración posterior. Se procurará la adaptación a la orografía existente haciendo uso de las tecnologías más adecuadas (seguidor, estructura fija, hincado...).
- Planificar en detalle la restauración de las áreas afectadas que no vayan a ocuparse permanentemente por las instalaciones, considerando la implantación de cobertura vegetal de especies autóctonas adecuadas y, como norma general, evitando la introducción de especies alóctonas.
- Definición de las casetas que formen parte de la implantación respetando las características de las edificaciones de la zona en cuanto a colores, formas, materiales de construcción, etc., con la finalidad de favorecer la integración y mimetización de las instalaciones en el entorno.
- Realizar una adecuada ordenación del territorio en la zona para evitar la instalación de elementos en lugares inadecuados (zonas de servidumbre de cauces, afecciones a ejemplares de encina no previstas, afecciones a linderos y caminos...).
- Planificar las acciones de revegetación adecuadas que sean necesarias para la amortiguación de impactos.

#### **1.1.9.2 Medidas para la protección de la calidad del aire y contra el cambio climático**

- Durante la fase de ejecución de la planificación propuesta, debido principalmente a los movimientos de tierra a acometer, se deberá evitar que se produzca contaminación de la atmósfera por la acción del polvo y partículas en suspensión. Para ello, se deberán regar todas aquellas zonas de obra donde se produzca un importante movimiento de maquinaria pesada, las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como las zonas de acopio de materiales; por su parte, los camiones que realicen el transporte de los materiales originados en los movimientos de tierras deberán circular con las cajas cubiertas con lonas o similar, siempre que los trayectos que vayan a realizar sean de

consideración (más de 1 km) y se realicen en zonas donde exista vegetación susceptible de ser afectada.

- Se reducirá la altura de descarga, para minimizar la emisión de polvo.
- Se utilizará maquinaria de construcción que cumpla las determinaciones de la normativa relativa a la protección del ambiente atmosférico y demás reglamentación que resulte de aplicación en materia de ruidos y vibraciones. Se realizará un uso adecuado de la maquinaria con el fin de reducir al máximo los niveles sonoros.
- La maquinaria de obra debe cumplir con la legislación vigente en relación a la homologación de la maquinaria y vehículos de obra, contando con las inspecciones reglamentarias que en su caso sean requeridas, así como con un mantenimiento a nivel interno, a fin de mitigar la emisión de gases contaminantes y ruidos.
- La velocidad de circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será inferior a los 30 km/h, siempre que circulen por pistas de tierra.
- Durante la operatividad de las instalaciones, medidas preventivas de la contaminación lumínica:
  - Con carácter general, las luminarias para el alumbrado no pueden enviar luz por encima del plano horizontal en su posición de instalación.
  - El espectro de la luz debe ser tal que se evite una mayor intensidad en longitudes de onda inferiores de 540 nm que la que emiten las lámparas de Vapor de Sodio a alta presión.
  - Se favorecerán, siempre dentro de las posibilidades del entorno, los pavimentos oscuros en aquellos lugares más sensibles al impacto medioambiental de la contaminación lumínica (lugares rurales, instalaciones fuera de núcleos de población, etc.).
  - Se iluminarán exclusivamente aquellos lugares donde la luz sea necesaria. Se evitará la intrusión lumínica en espacios innecesarios y por supuesto la emisión directa al cielo.
  - Se debe evitar la iluminación de la planta y resto de instalaciones siempre que sea posible. En el caso de que sea inevitable la iluminación en áreas de entornos oscuros, el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 recomiendan disponer de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a 440 nm. Además, utilizar un régimen nocturno reducido a lo imprescindible. Los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, que debe enfocarse hacia abajo.

- Con el objeto de minimizar o evitar el reflejo de la luz y la influencia que este reflejo pueda tener sobre los insectos y la avifauna, los paneles solares se encuentran optimizados en su diseño para poseer un coeficiente de absorción lo más elevado posible y elevar así el rendimiento del sistema. Un coeficiente de absorción elevado implica reducir el coeficiente de reflexión al mínimo. La fabricación de los módulos fotovoltaicos comprende por tanto una serie de procesos para minimizar los fenómenos de reflexión, ya que con objeto de maximizar la captación solar éstos deben ser intrínsecamente antirreflejantes. Estos procesos realizados a los módulos fotovoltaicos consisten en tratamientos químicos y físicos que se realizan tanto en las células fotovoltaicas como en el vidrio que constituye la parte frontal del módulo.

#### **1.1.9.3 Medidas para la protección del suelo y agua**

- Replanteo de las instalaciones con el fin de evitar la afección a superficies innecesarias.
- Las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada durante la fase de instalación deberán realizarse en talleres apropiados, donde se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos, tales como baterías, filtros de aceite y gasóleo, aceites, grasas, líquidos de freno, anticongelantes, etc., que deberán ser almacenados en contenedores apropiados, posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su tratamiento.
- Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Se evitará en la medida de lo posible realizar cambios de aceite a pie de obra.
- En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, extrayendo la parte de suelo contaminado, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.
- Se deberá disponer en obra de sacos de sepiolita, absorbente vegetal ignífugo o similar, para el control y recogida de posibles derrames de aceite.
- En su caso, los materiales procedentes de las excavaciones, tierras y escombros serán depositados en vertederos autorizados o destinados a su valorización.
- En caso de necesitar préstamos, el abastecimiento se realizará a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización administrativa.
- En las obras, se aprovecharán al máximo los suelos fértiles extraídos en tareas de desbroce y serán trasladados posteriormente a zonas potencialmente mejorables

(plataformas, zanjas...). Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo. El almacenaje de las capas fértiles se realizará en cordones con una altura inferior a 2-2,5 m situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo.

- En la apertura de zanjas para la conexión de líneas subterráneas durante las obras, se procederá de inmediato a la instalación del tramo de línea y relleno de la zanja.
- Se evitará la deposición de sobrantes de cementos en el terreno. No obstante, en el caso en que esto sea necesario, se realizará sobre áreas impermeables y habilitadas; para ello, una posible solución consistirá en la apertura de un hoyo para su vertido, de dimensiones máximas 2 m x 2 m x 2 m, el cual deberá estar provisto de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo del cemento. Una vez seco, se procederá a la retirada del cemento incluyendo la membrana, trasladándolos a vertederos autorizados. Este posible hoyo se situará siempre lejos de arroyos, cauces permanentes o no, ramblas y en zona a idéntica cota, es decir plana.
- Tanto el acopio de materiales como la realización de los trabajos, ya sean de instalación o de mantenimiento, se realizarán de la manera más respetuosa con el medio ambiente, empleando aquellos métodos y alternativas que menor impacto tengan sobre el terreno y la vegetación natural, considerando accesos y maquinaria a emplear.
- En caso necesario, se realizarán pequeñas obras de drenaje superficial (cunetas, caños, etc.) para evitar la aparición de regueros o cárcavas. En este sentido y siempre que sea posible, el acondicionamiento de los viales se ajustará a las trazas y anchuras preexistentes. No se superará la anchura máxima estrictamente necesaria establecida en el proyecto constructivo, con el fin de evitar afecciones de terrenos adyacentes.
- El drenaje de viales de servicio y plataformas se realizará con dimensiones adecuadas.
- Será necesario mantener toda la red de vaguadas y arroyos estacionales o permanentes con una zona de reserva para recibir y encauzar las escorrentías y evacuar eventuales inundaciones. En concreto, en el ámbito de la actuación no hay cauces presentes, cumpliendo con lo establecido en la normativa sectorial para la conservación de la red de vaguadas y arroyos estacionales o permanentes.
- Los residuos generados en obra serán convenientemente retirados por gestor de residuos autorizado, quedando sometidos, independientemente de su naturaleza y origen, a lo dispuesto en la Ley 7/2022 de 8 de abril de residuos y suelos contaminados para una economía circular y cuanta normativa sectorial vigente de aplicación. En cualquier caso, se atenderá a lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos del proyecto.

- Inscripción en el registro de productores de residuos peligrosos, atendiendo a las obligaciones a las que están sujetos.
- Queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa por parte de la Administración hidráulica competente, en aplicación del artículo 100 del texto refundido de la Ley de Aguas. En caso necesario, se dispondrán elementos de balizamiento y señalización de cauces y de prohibición del depósito de residuos y vertidos.
- Se recuerda que la construcción, montaje o ubicación de instalaciones han de respetar el dominio público hidráulico, en aplicación del artículo 77 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- El depósito y almacenamiento de cualquier tipo de material de excavación no ocupará, ni temporal ni permanentemente, el lecho de ningún cauce ni sus márgenes durante la construcción de la infraestructura.
- En general, el diseño de la implantación deberá cumplir en todo caso lo recogido en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Se evitará una excesiva limitación de número de aliviaderos de los sistemas de drenaje longitudinal o una incorrecta ubicación de los mismos que pueda ocasionar alteraciones importantes del régimen de escorrentía con efectos erosivos puntuales, así como la construcción de vados en los viales auxiliares que supongan un aumento de la turbidez de las aguas por el paso frecuente de maquinaria pesada y el establecimiento de vertederos de materiales sobrantes de la excavación sobre el dominio público hidráulico.
- Se deberá determinar el origen del agua a utilizar para los riegos preventivos y su legalidad, debiendo estar amparado necesariamente por un derecho al uso del agua. En general, se dispondrá de agua embotellada para consumo del personal. Para los casos en que fuera necesario para la aplicación de riegos como medida correctora de las emisiones de polvo, previsiblemente, se procederá a la contratación de una empresa especializada de transporte y suministro de agua; en cualquier todo caso, se deberá determinar el origen del agua a utilizar y su legalidad.
- Ya durante la fase de funcionamiento una vez realizado el cambio de uso de la planificación, en caso de observar deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido y/o de elementos rurales tradicionales, se procederá a la restitución de caminos, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada y elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc. Además, si se observasen

síntomas de erosión debido a la mala evacuación de aguas por cunetas, obras de fábrica, etc., se procederá a su arreglo o sustitución.

- Se controlará la consecución de objetivos en aplicación de las medidas de restauración previstas a ejecutar tras la finalización de las obras.

#### **1.1.9.4 Medidas para la protección de la vegetación**

- Durante las tareas de replanteo de las obras se delimitará mediante balizamiento o similar las áreas susceptibles de afección, así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa, prestando especial atención a los ejemplares de retamas en el entorno del vial de acceso. Se tratará de ocupar la menor superficie posible evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa.
- La demarcación de las zonas de actuación se realizará de forma que sea visible y clara para los trabajadores, manteniéndose durante el tiempo de duración de las obras para evitar la afección innecesaria de terrenos adyacentes.
- Se deberá delimitar la zona de obra y las zonas auxiliares con el fin de evitar afecciones innecesarias al medio natural. Estas zonas se localizarán dentro del perímetro de la planta.
- Las zonas auxiliares habrán de situarse en zonas de escaso valor, evitando las zonas húmedas y donde se puedan producir filtraciones al subsuelo.
- Una vez finalizada la obra y retirados todos los residuos y materiales, la zona debe quedar limpia y se procederá a su restauración ambiental.
- En su caso, las actuaciones sobre matorral y/o arbolado, siempre que sea posible, se limitarán a desbroces manuales, que afectan únicamente a la parte aérea del matorral mediante su corta a ras de suelo para permitir su regeneración posterior, y a la poda de arbolado; y, previamente si fuera necesario, se procederá a solicitar autorización de actuaciones sobre vegetación natural.
- Deben respetarse los ejemplares de las especies de flora recogidas en el Catálogo Regional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. En ningún caso se apearán los ejemplares arbóreos, de cualquier calibre, de las especies catalogadas, debiéndose señalar su presencia antes de realizar los desbroces u otras actuaciones.
- Deben preservarse las isletas o linderos de vegetación natural existentes en el interior de las instalaciones, pues suponen zonas de importancia ecológica y posibles fuentes de revegetación de la zona.
- En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar fuera del área de actuación directa, deberá realizarse la poda correcta de las ramas

dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.

- Si hubiera labores de desbroce del material vegetal, se recomienda que éste sea incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora, evitando en su caso la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como riesgo de incendio forestal.
- Se primará por el hincado de los perfiles y no se realizarán movimientos de tierra que puedan afectar permanentemente a las especies vegetales.
- Aplicación de las medidas para evitar y/o reducir la emisión de polvo y partículas en suspensión (apartado 1.1.9.2.), lo que contribuirá a evitar posibles afecciones sobre la productividad de las plantas de las formaciones vegetales del entorno (capacidad de generar biomasa).
- Las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares, tales como almacenes de materiales e instalaciones provisionales de obra, se deberán ubicar en zonas donde los suelos no tengan especial valor, evitando la ocupación de zonas cubiertas por vegetación natural.

#### **1.1.9.5 Medidas para la protección de la fauna**

- Diseño de la evacuación/interconexión en subterráneo.
- Se minimizará la afección sobre la vegetación, según se ha descrito en el apartado anterior.
- Las actuaciones se realizarán preferentemente en horario diurno, evitando aquéllas que provoquen mayor emisión de ruido y usen maquinaria pesada en las horas de mayor actividad para la fauna.
- Durante las obras, se evitará el tránsito de maquinaria fuera de los caminos, evitando que sus maniobras afecten a la vegetación circundante a preservar.
- Se primarán los métodos de excavación sin zanja. En caso de su apertura, éstas deberán taparse durante la noche, dotándolas de rampas que faciliten la salida de fauna. Antes del inicio de los trabajos diarios se observarán las zanjas abiertas para detectar individuos atrapados o que hayan entrado en la zona de obras.
- Se dotará a los drenajes transversales y longitudinales de cualquier estructura de mecanismos que faciliten el escape de fauna.
- En la fase constructiva se evitará afectar por acopios, nuevos caminos, etc. a zonas húmedas.

- La apertura de nuevos viales de acceso será la mínima imprescindible, dando preferencia al uso de los existentes, lo que contribuirá a minimizar las posibles molestias y a evitar la alteración y/o deterioro del hábitat de este factor.
- Por motivos de seguridad, no es posible eliminar el vallado de las instalaciones. Así, se instalará un vallado permeable cinegético para favorecer el tránsito de la fauna de pequeño y mediano tamaño. Para ello, se propone en el proyecto un vallado con malla cinegética, de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores una separación mínima de 15 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 30 centímetros como mínimo. Además, carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud. Estas características garantizan el tránsito de la fauna silvestre no cinegética, no siendo necesaria la implementación de gateras.
- Señalización del vallado con placas de color blanco y acabado mate de 25x25 cm, instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento. Estas placas no deberán tener ángulos cortantes.
- Durante la fase de funcionamiento, en caso de producirse cualquier incidente de las aves del entorno con la instalación (colisión, intento de nidificación, etc.), el promotor lo pondrá en conocimiento del órgano ambiental competente de forma inmediata, a fin de poder determinar en su caso las medidas complementarias necesarias. Para cumplir con esta premisa se atenderá a la ejecución y desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental, en especial en lo referente a las aves.
- En el ámbito de la instalación se prohibirá el uso de productos fitosanitarios, entendidos éstos según la normativa comunitaria y española como “las sustancias activas y los preparados que contengan una o más sustancias activas presentados en la forma en que se ofrecen para su distribución a los usuarios, destinados a proteger los vegetales o productos vegetales contra las plagas o evitar la acción de éstas, mejorar la conservación de los productos vegetales, destruir los vegetales indeseables o partes de vegetales, o influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los nutrientes”. Por tanto, durante los trabajos de mantenimiento no deberán emplearse este tipo de productos.
- El control de la cobertura herbácea en el interior de la planta se realizará exclusivamente por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica).

#### **1.1.9.6 Medidas para la protección del paisaje y del medio social**

- Las construcciones asociadas (centro de seccionamiento, centros de transformación protección y medida, etc.) siempre que sea posible se armonizarán con el entorno inmediato, utilizando las características propias de la arquitectura y los acabados tradicionales de la zona, presentando todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, empleando las formas y materiales que menor impacto produzcan y utilizando los colores que en mayor grado favorezcan la integración paisajística.
- El tipo de zahorra utilizada en los viales de nueva construcción tendrá unas características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los viales existentes.
- Las áreas afectadas durante las obras deberán ser revegetadas de la forma más adecuada de acuerdo a sus características (pendiente, superficie...). Se primará la naturalización de los terrenos bajo los módulos fotovoltaicos, promoviendo suelos provistos de vegetación natural. Concretamente, en las áreas bajo paneles se favorecerá la colonización de la vegetación herbácea autóctona presente en las formaciones vegetales del entorno, siempre y cuando su presencia sea compatible con el rendimiento y seguridad de la PF, para lo cual será necesario llevar a cabo un control de la cobertura por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica), nunca mediante el uso de productos químicos. De esta forma, se busca evitar el levantamiento de polvo, evitar procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación natural en estas superficies, promoviendo al mismo tiempo la integración ambiental y paisajística de las instalaciones.
- Se recomienda la instalación de paneles informativos relativos a la situación de los contenedores de residuos, conteniendo además otras medidas ambientales a tener en cuenta.
- Como premisa fundamental y de bajo coste para evitar la dispersión de residuos, se recomienda habilitar contenedores de residuos asimilables a urbanos.
- Desarrollo de las medidas de integración ambiental y restauración propuestas. Esta medida deberá ponerse en marcha entre la fase final de la obra y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.

- Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, siguiendo las indicaciones de las medidas de restauración previstas.

#### **1.1.9.7 Medidas para la protección del Patrimonio y Bienes de Dominio Público**

- Se atenderá a los posibles condicionantes que surjan dentro del procedimiento de evaluación de impacto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico del proyecto y se cumplirá con aquéllos que establezca la resolución que se obtenga en relación a este trámite.
- En el caso de que apareciera algún tipo de resto arqueológico, deberá comunicarse inmediatamente al Área de Protección del Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid. Asimismo, se atenderá al condicionado que en su caso establezca este organismo en la Resolución del trámite de evaluación de impacto del proyecto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico.
- La ubicación de las instalaciones a desarrollar con el Plan Especial deberá respetar las distancias y retranqueos establecidos en las diferentes normativas e instrumentos de ordenación.
- Se respetarán los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, que serán transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil.
- En cuanto a los cruzamientos y paralelismos por la línea de evacuación a desarrollar con el Plan Especial, en su caso, se deberán tramitar las solicitudes de autorización correspondientes ante los organismos con competencia en esta materia (acceso, cruces, etc.).
- En general, se deberá dar cumplimiento a la Ley 37/2015 de 29 de septiembre de carreteras; al Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras; a Ley 3/1991, de 7 de marzo, de Carreteras de la Comunidad de Madrid y al Decreto 29/1993 de 11 de marzo que aprueba el Reglamento de la anterior.
- Las obras se realizarán en el menor tiempo posible, con el fin de paliar las molestias a la población y al tráfico de las carreteras de la zona.
- Se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual; en todo caso, tendrán que cumplirse las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- Se señalizarán adecuadamente, mediante hitos, las zanjas de alojamiento de la línea eléctrica subterránea.

### **1.1.9.8 Medidas de restauración tras las obras**

El objetivo de estas medidas consiste en contribuir a la restauración e integración paisajística de las instalaciones que propiciarán el cambio de uso que se pretende con el Plan Especial evaluado en el entorno que las acogerá.

Como se ha comentado, estas medidas deberán ponerse en marcha entre la fase final de la obra y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio natural afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.

No obstante, los trabajos definitivos de restauración deberán quedar definidos durante la tramitación de la Autorización Administrativa, Calificación Urbanística y Licencia de Obras y deberán ser replanteados, en caso necesario, durante las labores de Vigilancia y Control Ambiental de las obras, en coordinación con la Dirección de Obra y supervisión por los técnicos de Medio Ambiente, pues la superficie objeto de integración podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que podrá conllevar la modificación de las mediciones y previsión económica a continuación indicadas.

- **Superficie de restauración.**

Tras la instalación de las infraestructuras, más del 90% del suelo quedará libre de instalaciones propiamente dichas y, por lo tanto, es susceptible de restauración e integración. Se estima, por tanto, que sólo las áreas ocupadas por viales de acceso, hincados de postes de paneles, vallado, edificios, etc. serán objeto de ocupación directa permanente y, por lo tanto, no utilizables para una función paisajística o ambiental.

Se considera como superficie de restauración toda aquella que quede libre de instalaciones a excepción de los módulos solares, bajo los cuales también existirá vegetación adventicia que se mantendrá en su estado natural. Esta vegetación será objeto de control en altura por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica).

La superficie sobre la que se producirá afección directa se corresponde con el área ocupada por hincas de las estructuras de los paneles solares en el suelo, caminos, vallados, inversores, centro de transformación, protección y medida, etc. Estas zonas de ocupación permanente durante la vida útil del proyecto se incluirán posteriormente en un plan de recuperación o restauración tras el desmantelamiento.

Del total de superficie total afectada (incluyendo la superficie vallada, el camino de acceso y línea de evacuación e interconexión: 4,17 ha), se calcula que hasta un 27,4% estará ocupada por la proyección de los paneles y alrededor de un 2,7% será de ocupación permanente de viales

y edificios prefabricados, superficie que se incorporará posteriormente al plan de recuperación o restauración tras el desmantelamiento del proyecto.

Por tanto, se considera como superficie de restauración para las actuaciones contempladas en el presente epígrafe toda aquella que quede libre de instalaciones que, de acuerdo con la cuantificación expuesta en la siguiente tabla, ascenderá a 4,06 ha.

ELEMENTO	m <sup>2</sup>	% DEL TOTAL SUPERFICIE OCUPADA
Superficie bajo módulos	11.414,56	27,37%
Vial acceso	1.073,32	2,57%
Centro de transformación (CTPMC)	28,24	0,07%
Centro de Seccionamiento	3,15	0,01%
Caseta de control	15,84	0,04%
Inversores	2,70	0,01%
Líneas evacuación e interconexión	20,8	0,05%
Superficie vallada	4,06	97,37%
Superficie ocupada	4,17	100%

Tabla 18. Relación de superficies ocupadas por los principales elementos de la instalación.

◦ **Acciones de restauración propuestas.**

Es necesario para planificar las tareas de restauración conocer la totalidad del área objeto de restauración para asignar distintos tratamientos en función de dicha tipología, ya que las labores de restauración no se plantean de forma única y constante a lo largo de las distintas áreas; para conseguir como objetivo último la mejor integración de las instalaciones en el paisaje y su mejor adecuación al uso por parte de la fauna, se planifican distintas operaciones de restauración, aunque algunas de ellas son comunes a todas las zonas.

Concretamente, se incluyen las siguientes actuaciones:

Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal.

La primera de las acciones a realizar durante la construcción de las instalaciones será la retirada de la cubierta vegetal ubicada en zonas útiles y el posterior aprovechamiento o trituración del material vegetal.

Como primera labor, tras la operación de trituración y desbroce, se realizará el rastrillado de la tierra vegetal y la tierra procedente de las excavaciones realizadas en la obra se almacenará junto a las zonas de actuación en montículos de escasa altura, para su posterior reutilización en las labores de revegetación. Si estas tierras permanecieran más de seis meses acopiadas se recomienda el abonado para aportar los elementos nutritivos necesarios (nitrógeno, fósforo y potasio).

Aunque se describen aquí, se trata de acciones propias del proyecto técnico que desarrolle la planificación propuesta, por lo que su coste estará contemplado en el mismo.

#### Preparación del suelo.

Ya dentro de la restauración propiamente dicha, una vez finalizada la instalación de las zanjas de media tensión de interconexión, viales, la instalación de paneles y otros elementos del proyecto fotovoltaico, se procederá a la reincorporación de la tierra vegetal retirada previamente en las zonas objeto de restauración. Igualmente, en caso que el técnico de Vigilancia y Control Ambiental de las obras observe episodios de compactación en cualquier área del proyecto se deberá proceder a la descompactación mediante gradeo de roturación superficial (20-30 cm) con doble pase, con el objeto de permitir posteriormente la implantación de la vegetación. Tras la anterior operación si fuera necesaria, se incorporará la tierra vegetal sobre todas las superficies afectadas utilizando los cordones de tierra vegetal almacenados. Se considera suficiente la cantidad de materia orgánica disponible y con características agrológicas y físico-químicas adecuadas para la implantación de cualquier vegetación.

#### Regeneración de la vegetación.

La planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas se proponen en terrenos hasta ahora ocupados por cultivos herbáceos en secano. Con la implantación del proyecto se asegurará el buen estado de las superficies restauradas (regeneración de la vegetación adventicia) y de que no se observan superficies de erosión, manteniendo una cobertura herbácea adecuada con la finalidad de evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y, en la medida de lo posible, favorecer la creación de un biotopo que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas existentes en el entorno, promoviendo al mismo tiempo la integración ambiental y paisajística de las instalaciones. La gestión de esta vegetación herbácea en el interior de la planta fotovoltaica se realizará exclusivamente por medios mecánicos o mediante pastoreo, nunca aportando al suelo herbicidas o productos químicos que lo dañen.

#### Pantalla vegetal:

Con el objeto de integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, se pretende realizar una plantación con especies autóctonas arbustivas alrededor del perímetro de la planta fotovoltaica en la franja de terreno externa al vallado dentro de las parcelas catastrales afectadas por el Plan Especial, y siempre que no existan limitaciones sectoriales a las plantaciones. Esta pantalla vegetal propuesta, además de amortiguar el impacto visual de las instalaciones de la planta y mantener la integridad del paisaje, serviría también de corredor para la fauna y facilitaría el paso y la conectividad entre los hábitats de la zona, cumpliendo asimismo con otras funciones de importancia relacionadas con la protección del suelo.

La pantalla vegetal se realizará con las especies vegetales naturales de la zona. Las especies que podrían emplearse en la revegetación, de acuerdo con la vegetación potencial, son las siguientes:

- Retama (*Retama sphaerocarpa*).
- Esparto (*Stipa tenacissima*).
- Coscoja (*Quercus coccifera*).
- Encina (*Quercus rotundifolia*).
- Lavanda (*Lavandula latifolia*).

Las superficies, densidades y especies vegetales a introducir estarán sujetas a lo establecido por las administraciones, en cumplimiento con la normativa sectorial. Se propone crear un marco de plantación variable para ofrecer la máxima naturalidad al entorno, en la parte exterior del vallado en una franja de al menos un metro, variando además la densidad en función de la zona de plantación y ejecutando hoyos como mínimo de 40 x 40 x 40 cm. La apertura del hoyo se realizará al menos dos semanas antes de la plantación para favorecer la meteorización de las paredes del mismo y el posterior enraizamiento y la plantación será manual con tapado del hoyo al mismo tiempo. Se recomienda añadir 10 g de fertilizante tipo NPK de asimilación lenta por hoyo y se compactará ligeramente el terreno. Se efectuará un aporcado en el cuello de la planta para evitar la desecación y se preparará un alcorque manual. Se empleará planta de 1 a 2 savias en contenedor tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.

Considerando una franja de 1 m en torno al perímetro por la parte exterior del vallado, la pantalla vegetal ocupará una superficie aproximada de 834,62 m<sup>2</sup>.

#### Siembras de apoyo bajo paneles.

Si dada la presión antrópica no se regenerara la vegetación herbácea por sí sola o no presentase la cobertura deseada, se podría realizar un apoyo con siembras. Para ello, sería recomendable realizar un proceso de selección de dos fases: en primer lugar, identificar mediante inventarios florísticos las especies que colonizan con éxito los márgenes de viales y linderos y, en segundo lugar, la validación del proceso de selección mediante siembras a pequeña escala con las especies identificadas. Una vez seleccionadas las especies más adecuadas, se comprueba la disponibilidad de las mismas en el mercado, huyendo así de las mezclas de semillas comerciales que suelen presentar altas tasas de fracaso y empleando así especies locales (del pool local), tras comprobarse en distintos ambientes mediante siembras experimentales que se establecen mejor que las especies comerciales usadas en mezclas estándares (Paschke et al. 2000; Prach 2003; Tinsley et al. 2006).

◦ **Coste estimado de las actuaciones de restauración.**

El coste estimado de ejecución material de las medidas de restauración descritas asciende a MIL CIENTO CINCUENTA Y UNO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.151,67 €).

PRESUPUESTOS Y MEDICIONES: PLANTACIONES			
Resumen partida	Cantidad	Precio unitario	Importe
Gradeo de roturación superficial (ha)	4,06	60,00 €	243,60 €
Preparación del terreno, apertura de hoyo y plantación (ud)	105	4,39 €	460,95 €
Distribución planta en bandeja para posterior plantación (ud)	105	0,17 €	17,85 €
Suministro y colocación de tubo protector biodegradable (ud)	105	1,9	199,5
Suministro y colocación tutor de madera (ud)	105	0,42	44,1
Suministro de Retama ( <i>Retama sphaerocarpa</i> ) de 1-2 savias (ud)	21	0,85 €	17,85 €
Suministro de <i>Quercus rotundifolia</i> 1-2 savias en alveolo forestal	21	0,81 €	17,01 €
Suministro de Coscoja ( <i>Quercus coccifera</i> ) de 1-2 savias (ud)	21	0,88 €	18,48 €
Suministro de <i>Stipa tenacissima</i> (ud)	21	0,68 €	14,28 €
Suministro de Lavanda (ud)	21	0,72 €	15,12 €
Reposición de marras (ud)	11	3,63 €	39,93 €
Riego de apoyo a la plantación (ud)	105	0,60 €	63,00 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>			<b>1.151,67 €</b>

Tabla 19. Presupuesto estimado de la pantalla vegetal.

El presupuesto no contempla los costes de la retirada y gestión de elementos auxiliares y residuos, posibles tasas o visados, otras actuaciones no contempladas en este documento, tramitación en su caso de permisos ni los relacionados con posibles tareas de mantenimiento, que dependerán del éxito de las actuaciones alcanzado.

Las partidas que se presupuestan están valoradas según bases de precios disponibles, por lo que el coste real de las unidades de obra podría variar, así como si se dieran otras circunstancias distintas a las valoradas. Es necesario advertir que se trata de un presupuesto estimativo no vinculante.

- **Actuaciones de mantenimiento.**

El mantenimiento de las actuaciones de restauración se establecerá a través del Programa de Vigilancia Ambiental para la Fase de Funcionamiento, observándose durante esta fase la consecución de los objetivos perseguidos verificado con hojas de campo donde se indicará el día en que se realiza, anotándose las alteraciones o necesidades que se puedan observar, las cuales serán comprobadas por la dirección de obra.

Así, si al cabo del año no existieran coberturas o pervivencias suficientes, se realizarían siembras o plantaciones de apoyo en aquellos lugares donde se estimase necesario.

#### **1.1.9.9 Medidas de restauración tras la vida útil y restitución del suelo al estado original**

La acometida de estas medidas se realizará tras el desmantelamiento del proyecto, una vez concluida su vida útil.

El objetivo será la restauración de los terrenos a las condiciones anteriores a su construcción, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada. En este caso concreto, se tratará de devolver los terrenos a su estado agrícola preoperacional (labor en seco).

- **Actuaciones de desmantelamiento y restauración.**

Viales de acceso:

El acceso general a la instalación se realizará a partir de la mejora de la infraestructura viaria existente, por lo que no se ven necesarias actuaciones de desmantelamiento sobre estos caminos. En caso de ser necesario, los viales de acceso serán acondicionados mediante la aportación de tierra o zahorra natural y su posterior compactación.

Trabajos de desmantelamiento y restauración:

Una vez concluida la explotación de la planta fotovoltaica y su infraestructura asociada, en general, se realizarán los siguientes trabajos de desmantelamiento y restauración:

- **Fase de desmontaje.**

- Retirada de los paneles. Comprende la desconexión, desmontaje y transporte hasta centro de reciclado de todos los paneles fotovoltaicos de la planta.
- Desmontaje de la estructura soporte. Consistente en el desmontaje y posterior transporte hasta centro de gestión autorizado de la estructura soporte que sostiene los paneles.
- Desmontaje del centro de transformación, protección, medida y control, así como del centro de seccionamiento y resto de edificaciones. Se procederá a la desconexión, desmontaje y retirada del inversor y resto de equipos instalados en el centro de transformación y otros edificios. Además, se realizará la demolición y/o transporte hasta vertedero de las casetas prefabricadas donde se alojaron los equipos.
- Retirada de las cimentaciones de los edificios prefabricados. Una vez desmontada la estructura se procederá al desmantelamiento de las cimentaciones mediante una excavadora que retirará cada pieza, para transportarla posteriormente a una planta de tratamiento. Finalmente, los huecos resultantes de la retirada de las cimentaciones serán rellenados con tierra vegetal.
- Retirada de los viales de nueva construcción y sus cunetas. Se propone realizar una retirada con retroexcavadora para la eliminación de la zahorra compactada, que constituye el firme de los viales, y posterior retirada a vertedero, y a continuación realizar un escarificado del terreno con la intención de descompactar el mismo. Por último, se procederá a su relleno con tierra.
- Retirada del cableado subterráneo y restauración de zanjas. Se procederá a la extracción del cableado, lo que implicaría desbrozar, abrir las zanjas, volver a cerrar y restaurar.

- **Fase de restauración.**

Tras el desmontaje de los componentes de la planta, se procederá a la restauración de la parcela donde se ubica la planta a su situación preoperacional, en este caso, para uso agrícola de cultivos herbáceos en secano.

- Remodelación del terreno. Se rellenarán huecos y eliminarán ángulos con tierra vegetal.
- Descompactación del terreno. Con la descompactación se persigue que los suelos recuperen una densidad equivalente a la que poseen capas similares en suelos no perturbados, de modo que el medio que encuentre la vegetación para su desarrollo sea el adecuado.

- o Aporte de tierra vegetal previamente acopiada en labores iniciales de la fase de desmantelamiento. Una vez remodelado y descompactado el terreno, se procederá al aporte y extendido de la tierra acopiada. Puesto que se prevé habilitar el terreno para el cultivo, se podrá contemplar la posibilidad de un aporte de tierra vegetal o estercolado de fondo en determinadas zonas más afectadas de la planta, aunque no se estima estrictamente necesario, procediéndose posteriormente a su extendido y volteado mediante tractor hasta que consiga una profundidad de 15 cm como mínimo. Para establecer un coste estimado, en este caso se tiene en cuenta el extendido de tierra vegetal previamente acopiada hasta un espesor de 15 cm y estercolado de fondo en el entorno de los terrenos recuperados por la desocupación de infraestructuras permanentes (5% de la superficie).
- o Despedregado del terreno, si procede. Como última etapa de la fase de restauración del terreno se eliminará la pedregosidad superficial. Las piedras recogidas se depositarán en montones, que posteriormente serán trasladadas a canteras o vertederos cercanos autorizados.

Con estas labores, se estima que los terrenos afectados quedarán así listos para su uso agrícola por parte del propietario de los terrenos.

- **Coste estimado de las actuaciones de desmantelamiento y restauración final.**

El coste estimado de ejecución material de las medidas de restauración descritas de los terrenos una vez realizado el desmantelamiento asciende a CINCO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (5.652,86 €).

PRESUPUESTOS Y MEDICIONES: RESTAURACIÓN TRAS DESMANTELAMIENTO			
Resumen partida	Cantidad	Precio unitario	Importe
Gradeo de roturación doble pase, pendiente <15% (ha)	4,06	203,58 €	826,53 €
Extendido mecánico tierra vegetal cribada/sin cribar, espesor medio sin incluir el suministro de la tierra vegetal (m³)	304,5	2,25 €	685,13 €
Extensión, incorporación y volteado con motocultor de capa de estiércol en dosis de 0,04 kg/m² hasta una profundidad de 15 cm (m²)	2.030	2,04 €	4.141,20 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>			<b>5.652,86€</b>

Tabla 20. Presupuesto estimado de la restauración tras el desmantelamiento.

Este coste no incluye la cuantificación económica del desmantelamiento, ya que se desconocen los materiales reales de desmantelamiento en la presente fase. Esto se conocerá una vez se inicie la obra y el desmantelamiento de las infraestructuras, pudiendo tener valores muy variables. **Como estimación, el presupuesto de desmantelamiento podría suponer alrededor del 1 % del presupuesto de ejecución material del proyecto.**

#### 1.1.10 Seguimiento ambiental del Plan Especial

La supervisión y control, tanto de las actuaciones realizadas como de los impactos generados, pueden considerarse como un importante componente de la planificación. Las medidas de control, establecidas dentro de un Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante, PVA), tienen como finalidad comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos previstos y, especialmente, de los no previstos cuando ocurran, para asegurar así el desarrollo de nuevas medidas correctoras o las compensaciones necesarias donde se precisen.

Así, la principal función del PVA es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas y correctoras contenidas en el presente documento y su Resolución, sin perjuicio de los instrumentos de control urbanísticos recogidos en la legislación aplicable.

Otras de las finalidades del PVA son las siguientes:

- 1) Supervisión de las obras por un técnico designado, que deberá realizar visitas periódicas y frecuentes a las zonas de trabajo, con objeto de controlar que se están acometiendo las anteriores medidas.
- 2) Obtener garantías de que el personal contratado es cualificado y tiene experiencia en los campos que se desarrollan, de manera que las acciones se lleven a cabo de la forma más eficiente posible, evitando accidentes laborales o actuaciones erróneas que provoquen efectos negativos en el entorno.
- 3) Asegurar la correcta gestión de los residuos que se generen en la fase de obras.

#### **1.1.10.1 Sistema de indicadores**

El PVA se divide en dos fases, claramente diferenciadas:

- Primera fase. Se realizará durante la ejecución de las obras de desarrollo de la planificación y, por lo tanto, su duración coincide con la de éstas. Esta fase normalmente se inicia con el Acta de Replanteo y finaliza con el Acta de Recepción de las obras.
- Segunda fase. Esta fase habitualmente se inicia con el Acta de Recepción de las obras, hasta los primeros años de funcionamiento del proyecto.

Los objetivos del presente PVA, descritos en el epígrafe anterior, se alcanzarán mediante controles y comprobaciones, para lo cual se establece un sistema de indicadores ambientales.

El sistema de indicadores utilizado permitirá comparar la situación “sin actuación” y “con actuación”, de tal forma que se pueda observar y comprobar cómo evoluciona cada factor del medio ambiente afectado.

Los indicadores establecidos para el seguimiento ambiental en este caso son los siguientes:

- En la fase de construcción o ejecución de la actuación infraestructural, de manera general, deberán realizarse los siguientes controles:
  - o Control de la calidad del aire.
  - o Control de áreas de actuación.
  - o Control de residuos y vertidos.
  - o Control de la calidad de las aguas.
  - o Control de la vegetación, de la fauna y de la restauración.
  - o Control del paisaje.

- o Control de valores arqueológicos y de Patrimonio.

Antes de iniciar las obras, el promotor notificará al órgano ambiental el comienzo de las mismas.

En las siguientes tablas se expone la metodología que se seguirá para su aplicación, los indicadores y umbrales admisibles, la periodicidad y lugar de realización de los controles y las medidas complementarias a aplicar en caso de superación de umbrales, así como los informes o fichas de inspección que se consideren necesarios para documentarlo y las medidas complementarias a adoptar en caso de ser preciso.

<b>CONTROL DE LAS EMISIONES DE POLVO</b>	
Objetivos de control	Reducción de las emisiones de polvo. Evitar afecciones por acumulación de polvo, principalmente a vegetación existente.
Actuaciones derivadas del control	Utilización de lonas para cubrir los camiones que transportan los áridos, las tierras, etc. en trayectos de consideración (>1 km)
	Realizar riegos en las áreas afectadas por el movimiento de tierras y por el tránsito de vehículos y maquinaria.
	Limitación de la velocidad de circulación a < 30 km/h
Parámetros sometidos a control	Depósitos de polvo en la vegetación circundante.
Indicadores propuestos	Aparición de depósitos de polvo.
Lugar del control	Accesos a la obra, interior del área de actuación sometida a movimientos de tierras.
Metodologías	Control visual del riego de las áreas afectadas por el movimiento de tierras, especialmente de caminos, cuando las condiciones meteorológicas lo requieran.
	Control visual de los camiones de transporte de materiales susceptibles de producir polvo, comprobando que la caja de los mismos se encuentre debidamente cubierta cuando los trayectos son de consideración.
	Control visual del tránsito de vehículos, caminos y maquinaria, comprobando que la velocidad de circulación sea inferior a 30 km/h en caminos no asfaltados.
Umbral crítico	Depósito de polvo.
	Niveles de polvo que cubren totalmente más del 50% de la vegetación del entorno.
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Riego de las zonas o materiales afectados por movimientos de tierras.
	Riego de la vegetación afectada con un umbral crítico.
Documentación generada	Parte de visita

<b>CONTROL DE ÁREAS DE ACTUACIÓN</b>	
Objetivos de control	Detección de posibles afecciones no previstas en áreas externas al ámbito de actuación establecido, con efectos sobre bienes de dominio público o sobre áreas de interés.
Actuaciones derivadas del control	Señalización y balizamiento de las zonas de obras y comprobación de que las tareas se desarrollan en las mismas.
	Comprobación del aprovechamiento de la red de caminos existente.
	Supervisión de la correcta retirada y almacenamiento de tierra vegetal.
Parámetros sometidos a control	Detección de problemas de compactación para aplicación de medidas correctoras.
	Seguimiento de zonas aledañas a las obras, comprobando su no afección.
Indicadores propuestos	Falta de señalización en lugares donde ésta sea imprescindible.
	Afecciones no previstas sobre caminos públicos, vegetación y otros bienes.
	Detección de montículos de tierra vegetal con alturas inadecuadas o en lugares inapropiados.
	Zonas compactadas que puedan provocar problemas de erosión en áreas que no vayan a ser de nuevo afectadas por pasos de maquinaria.
Lugar del control	Todo el perímetro de la instalación solar fotovoltaica, áreas de actuación asociadas a la línea de evacuación y zonas aledañas.
Metodologías	Control visual de balizamientos.
	Seguimiento de zonas aledañas.
	Seguimiento de las medidas de corrección necesarias.
Umbral crítico	Daños no previstos sobre la vegetación u otros bienes.
	Presencia de zonas aledañas afectadas por las obras.
	Montículos de tierra vegetal con altura superior a 2,5 m o almacenados en áreas inapropiadas.
	Compactaciones no corregidas en áreas objeto de restauración.
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Jalonamiento de la zona afectada no prevista.
	Jalonamiento apropiado del área de actuación o reposición del mismo.
	Medidas correctoras: disminución de la altura del acopio de tierra vegetal o su traslado a áreas apropiadas, descompactación, restitución de elementos afectados no previstos a su estado previo a la situación preoperacional.
	En caso necesario, proponer medidas compensatorias para remediar los daños que hubieran podido causar las obras por el exterior de la zona destinada a tal fin.
Documentación generada	Parte de visita

<b>CONTROL DE CONTAMINACIÓN AL SUELO</b>	
Objetivos de control	Detección y evaluación de posibles vertidos contaminantes al suelo (fundamentalmente, hidrocarburos).
Actuaciones derivadas del control	Identificación y localización de suelo contaminado.
	Comprobación de la aplicación de las tareas de descontaminación.
	Control del punto limpio o almacén de residuos habilitado y del correcto mantenimiento de la maquinaria (documentalmente).
Parámetros sometidos a control	Presencia de olores.
	Presencia de vertidos.
	Actividades de obra que pueden originar vertidos de sustancias contaminantes.
Indicadores propuestos	Aparición de fenómenos de olores.
	Aparición de manchas de vertidos.
	Documentos de Identificación de residuos generados por gestor
	Certificados o documentación relacionada con el mantenimiento de la maquinaria.
Lugar del control	Todo el perímetro de la instalación solar fotovoltaica y áreas de actuación asociadas a la línea de evacuación
Metodologías	Identificación de malos olores, asimilables a hidrocarburos.
	Control visual de manchas en el suelo, equiparables a hidrocarburos.
	Seguimiento de las tareas de descontaminación: aporte de absorbente y retirada del suelo contaminado y su gestión adecuada
	Control documental de la gestión de residuos y control visual del punto limpio
Umbral crítico	Presencia de olores.
	Detección de manchas de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes.
	Presencia de actividades de obra causantes de focos de contaminación.
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Jalonamiento de la zona de suelo contaminado.
	Descontaminación: aportar material absorbente y retirar el material y suelo contaminado. Gestión adecuada del residuo generado.
	Reparación del foco origen de la contaminación (maquinaria, almacén de residuos, gestión de residuos, etc.)
Documentación generada	Parte de visita

<b>CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS</b>	
Objetivos de control	Garantizar la segregación, almacenamiento y retirada de los residuos peligrosos (RP) de forma que se evite que afecten al entorno, según lo establecido en la reglamentación pertinente.
	Los residuos peligrosos principales generados en este tipo de obra son: Aceites de motorización usados. Filtros de aceite y gasolina usados. Tierras contaminadas. Trapos, papel y otras sustancias absorbentes contaminadas. Baterías usadas. Aerosoles. Envases de metal y/o plástico que hayan contenido estas sustancias.
Actuaciones derivadas del control	Habilitar una zona de almacenamiento de RP identificada y adecuada según reglamentación.
	Colocar contenedores convenientemente etiquetados en los puntos de obra donde se generen RP y segregarlos convenientemente.
	Colocar sistemas de contención de derrames en los contenedores de RP líquidos (como aceites usados...).
	Contratar un Gestor y Transportista autorizado.
	No almacenar los residuos más de seis meses.
Parámetros sometidos a control	Realizar la gestión de los residuos peligrosos según la normativa vigente.
	Condiciones de almacenamiento.
	Tiempo de almacenamiento.
Indicadores propuestos	Documentación de RP.
	Presencia o ausencia de RP en contenedores adecuados.
	Número de ocasiones en que se observa segregación incorrecta de los RP.
	Número de ocasiones en que se observa etiquetado de los contenedores no ajustado a lo requerido por la normativa aplicable.
	Número de ocasiones en que se observa almacenamiento de RP durante un periodo superior a seis meses.
	Número de entregas de RP a gestor o transportista no autorizado.
Lugar del control	Aparición de documentación incompleta o incorrecta de la gestión de los RP.
	Donde se generan y se almacenan los RP (parques de maquinaria, punto limpio, tajos...).
Metodologías	Comprobar semanalmente y visualmente el almacenamiento, segregación y etiquetado de los RP.
	Comprobar, documentalente, los registros de autorización del gestor y/o transportista y la documentación de gestión.
Umbral crítico	Presencia de RP fuera de los contenedores.
	Segregación incorrecta de los RP.
	Etiquetado de los contenedores no ajustado a lo requerido por la normativa aplicable.
	Almacenamiento de RP durante un periodo superior a seis meses.
	Entrega de RP a gestor o transportista no autorizado.
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Documentación incompleta o incorrecta de la gestión de los RP.
	Colocar los contenedores necesarios para la segregación de los RP.
Documentación generada	Concienciar al personal de obra y subcontratistas.
	Parte de visita e informe final de obra

<b>CONTROL DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INERTES</b>	
Objetivos de control	Segregación de los residuos inertes según lo recogido en la legislación de residuos para su posterior reutilización, reciclado o valorización.
	Disminuir las necesidades de utilizar vertederos autorizados, mediante la compensación de tierras.
Actuaciones derivadas del control	Distribución de los contenedores necesarios de estos residuos en las zonas donde se producen.
	Gestión y reciclado de los materiales metálicos.
	Transporte a plantas de reciclado de residuos inertes.
	Transporte de los residuos que no puedan ser reutilizados o reciclados a vertedero autorizado.
	Entrega del residuo a un gestor de residuos no peligrosos autorizado.
Parámetros sometidos a control	Realizar la gestión de residuos según la normativa vigente.
	Correcta segregación de los residuos inertes en la zona destinada al almacenamiento de residuos. Disponibilidad de contenedores.
Indicadores propuestos	Documentación que acredite que los residuos se gestionan según la normativa vigente.
	Número de ocasiones en que se observa incorrecta segregación de los residuos inertes.
	Presencia o ausencia de residuos inertes en contenedores adecuados.
	Número de entregas de residuos inertes a gestor o transportista no autorizado.
Lugar del control	Aparición de documentación incompleta o incorrecta de la gestión de los residuos inertes.
	Aquellos lugares donde se producen estos residuos (tajos, puntos limpios...)
Metodologías	Comprobar semanalmente y visualmente, la correcta segregación de los residuos inertes y la disponibilidad de contenedores.
	Comprobar, documentalmente, la documentación que acredite que la gestión de los residuos se realiza conforme a la normativa vigente.
Umbral crítico	Incorrecta segregación de los residuos inertes, mezcla de residuos.
	Ausencia de contenedores, según la cantidad de residuos producida.
	Ausencia de la documentación que acredite que los residuos se gestionan según la normativa vigente, o cumplimiento incorrecta de la misma.
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Segregación de los residuos mezclados.
	Concienciación de los empleados y subcontratistas.
	Contratación de transportistas y gestores autorizados.
Documentación generada	Parte de visita e informe final de obra

<b>CONTROL DE AFECCIONES NO PREVISTAS A VEGETACIÓN</b>	
Objetivos de control	Detección de posibles afecciones no previstas en áreas externas al ámbito de actuación establecido, con efectos sobre la vegetación.
Actuaciones derivadas del control	Señalización y balizamiento de las zonas de obras y comprobación de que las tareas se desarrollan en las mismas.
Parámetros sometidos a control	Seguimiento de vegetación en zonas aledañas a las obras o de vegetación a preservar dentro de los límites de la obra, comprobando su no afección.
Indicadores propuestos	Falta de señalización en lugares donde ésta sea imprescindible.
	Afecciones no previstas sobre vegetación.
Lugar del control	Todo el perímetro de la instalación solar fotovoltaica, áreas de actuación asociadas a la línea de evacuación y zonas aledañas.
Metodologías	Control visual de balizamientos.
	Seguimiento de zonas aledañas.
	Seguimiento de las medidas de corrección necesarias.
Umbral crítico	Daños no previstos sobre la vegetación (daños en ramas, troncos, caídas de ejemplares...).

Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Jalonamiento de la zona afectada no prevista.
	Jalonamiento apropiado del área de actuación o reposición del mismo.
	Medidas correctoras: aplicación de pastas cicatrizantes, cortes adecuados, talas, retirada de restos vegetales.
	En caso necesario, proponer medidas compensatorias para remediar los daños no previstos que hubieran podido causar las obras.
Documentación generada	Parte de visita

<b>DETECCIÓN PREVIA DE FAUNA DE INTERÉS</b>	
Objetivos de control	Evitar efectos no previstos sobre especies de fauna de interés
Actuaciones derivadas del control	Prospección de fauna anterior al comienzo de las obras
Parámetros sometidos a control	Seguimiento de la posible presencia de especies de fauna con interés conservacionista y que pudieran verse afectadas por el desarrollo de las obras
Indicadores propuestos	Detección de nidos, puestas o cualquier indicio de reproducción en un radio de 500 m en torno a lo que será el área de actuación.
Lugar del control	Todo el perímetro de la instalación solar fotovoltaica, áreas de actuación asociadas a la línea de evacuación y zonas aledañas.
Metodologías	Prospección preoperacional de fauna con la metodología a establecer por el designado responsable del seguimiento y vigilancia ambiental
Umbral crítico	Detección de especies de fauna de interés
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Notificación a la Dirección de Obra/Promotor en caso de detección. Planificación de las obras en los puntos sensibles.
Documentación generada	Parte de visita que incluya planimetría con los resultados del seguimiento

<b>MORTALIDAD DE FAUNA</b>	
Objetivos de control	Controlar la presencia de individuos atropellados por parte de vehículos y maquinaria de obra, o muertos en zanjas por no disponer de elementos de escape.
Actuaciones derivadas del control	Supervisión de caminos de acceso, zonas de tránsito y zanjas.
Parámetros sometidos a control	Seguimiento de zanjas, accesos y zonas de tránsito.
Indicadores propuestos	Detección de ejemplares muertos en zanjas, accesos, zonas de tránsito y otras no previstas.
Lugar del control	Todo el perímetro de la instalación solar fotovoltaica, áreas de actuación asociadas a la línea de evacuación y zonas de acceso.
Metodologías	Prospección visual
Umbral crítico	Detección de ejemplares muertos a causa del desarrollo de las obras
	Superación de los límites de velocidad de circulación
	Tránsito de maquinaria y vehículos de obra fuera de las zonas previstas
	Zanjas que hayan quedado abiertas durante la noche sin contar con sistemas de escape
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Notificación a la Dirección de Obra/Promotor en caso de detección Medidas correctoras: instalar sistemas de escape en zanjas, señalización de las zonas de tránsito, señalización de límites de velocidad en la obra
Documentación generada	Parte de visita

<b>CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE LAS ZONAS AFECTADAS POR LAS OBRAS</b>	
Objetivos de control	Ejecución de las obras derivadas de las medidas restauración previstas.
	Correcta restauración ambiental de las obras afectadas por las obras.
Actuaciones derivadas del control	Control de las labores de restauración de la zona (aprovechamiento de la tierra vegetal previamente almacenada, descompactaciones necesarias, regeneración de la vegetación).
Parámetros sometidos a control	Control del éxito de la ejecución de las actuaciones.
	Superficie de áreas a restaurar afectadas por las obras.
Lugar del control	Zona afectada por las obras y tajos de obra.
	Zonas de almacenamiento y acopio.
	Zonas de paso de maquinaria.
	Zonas aledañas a las obras
Metodologías	Control visual de la ejecución y finalización de las labores.
	Seguimiento de zonas aledañas.
Umbral crítico	No restauración por parte del contratista de las zonas afectadas por las obras.
	Existencia de zonas de paso de maquinaria pesada sin descompactar ni recuperar, una vez terminada la obra.
	Incorrecta ejecución de las labores de restauración en general.
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Establecer medidas correctoras de las desviaciones detectadas.
	Cumplimiento de los requisitos establecidos para el éxito de la restauración.
Documentación generada	Parte de visita
	Informe final de obra

- Durante la fase de funcionamiento del nuevo proyecto, los controles a realizar serán los siguientes:
  - o Control de la restitución de suelos y restauración vegetal.
  - o Control de la fauna.
  - o Control del paisaje.

En las siguientes tablas se expone la metodología que se seguirá para su aplicación, los indicadores y umbrales admisibles, la periodicidad y lugar de realización de los controles y las medidas complementarias a aplicar en caso de superación de umbrales, así como los informes o fichas de inspección que se consideren necesarios para documentarlo y las medidas complementarias a adoptar en caso de ser preciso.

<b>CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN AMBIENTAL</b>	
Objetivos de control	Correcta restauración ambiental de las zonas afectadas por las obras.
	Control del éxito de las medidas correctoras.
	Comprobación de que no se han dejado terrenos ocupados por restos de las obras.
Actuaciones derivadas del control	Control del éxito de la regeneración de la vegetación.
Parámetros sometidos a control	Control del éxito de la regeneración de la vegetación.
	Control de la gestión de la vegetación en el campo solar.
	Superficie de áreas a restaurar afectadas por las labores de mantenimiento.
Lugar del control	Zonas restauradas.
	Zonas sometidas a labores de mantenimiento que precisen de la ocupación temporal de áreas restauradas

Metodologías	Control visual de las regeneraciones.
	Seguimiento de zonas afectadas temporalmente por tareas de mantenimiento.
Umbral crítico	No restauración por parte del contratista de las zonas afectadas por tareas de mantenimiento.
	Existencia de zonas sin descompactar ni recuperar u ocupadas por restos de obra.
	Escaso éxito de las regeneraciones previstas.
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Establecer medidas correctoras de las desviaciones detectadas.
	Cumplimiento de los requisitos establecidos para el éxito de la restauración.
Documentación generada	Parte de visita
	Informe del seguimiento

MORTALIDAD DE FAUNA	
Objetivos de control	Controlar la presencia de individuos muertos por colisión con el vallado o paneles fotovoltaicos.
Actuaciones derivadas del control	Supervisión del campo solar.
	Programa de vigilancia periódica de aves
Parámetros sometidos a control	Vallado y calles del campo solar.
Indicadores propuestos	Detección de ejemplares muertos en el campo solar.
Lugar del control	Todo el perímetro de la instalación solar fotovoltaica y el interior del campo solar.
Metodologías	Prospección visual
Umbral crítico	Detección de ejemplares muertos por colisión con las infraestructuras
Medidas a tomar en caso de alcanzar umbrales críticos	Notificación al Promotor en caso de detección
	Establecer medidas correctoras adicionales a las ya previstas (señalización de vallado) o medidas compensatorias en caso necesario.
Documentación generada	Parte de visita
	Informe del seguimiento

### 1.1.10.2 Información recopilada y generación de informes

El PVA deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes:

- **Al finalizar la fase de construcción:** Informe único donde se describan detalladamente la evolución y consecución de los trabajos, así como las medidas preventivas y correctoras ejecutadas. Igualmente se indicarán todas las incidencias y/o desviaciones ambientales durante esta fase.

Todas las actuaciones y mediciones que se realicen durante la vigilancia ambiental en esta fase deberán tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y/o planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente que le sea de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

- **En la fase de funcionamiento, anualmente y durante el tiempo que establezca la Administración competente:** Informe de la situación de las instalaciones y de las medidas de protección propuestas, con especial incidencia en el seguimiento de la fauna, la gestión de residuos y el estado y mantenimiento de las medidas de restauración a implementar.

- **Sin periodicidad fija:** Emisión de informes especiales y puntuales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias, en orden a eliminar o, en su caso, minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos; así como informes que requiera la Administración competente en relación con la implantación o el funcionamiento.

En cualquier caso, los controles, la frecuencia de las visitas y la duración del Programa quedan abiertos a las exigencias que determine la administración competente en su caso.

## **1.2 Informe Ambiental Estratégico**

### **1.2.1 Informe Ambiental Estratégico y justificación de su cumplimiento**

Conforme a lo estipulado en la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, que regula el régimen transitorio en materia de evaluación ambiental en la Comunidad de Madrid y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, la Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas, el resultado de la información pública si la hubiere y de conformidad con los criterios establecidos en el anexo V de la Ley 21/2013, resolverá mediante la emisión del informe ambiental estratégico si el plan debe someterse a una evaluación ambiental estratégica ordinaria porque puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente o, por el contrario, el plan no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, en los términos establecidos en el informe ambiental estratégico.

El contenido del informe ambiental estratégico deberá ser incorporado al plan de manera previa a su aprobación definitiva.

Por consiguiente, en la fase de redacción de este Documento aún no se dispone del Informe Ambiental Estratégico.

## **Volumen 2 – Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos**

---

## 2 EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS (VOLUMEN 2)

### 2.1 Anexos de la Ley 21/2013

Según la legislación sectorial aplicable en materia de evaluación ambiental, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, complementada por lo establecido en el régimen transitorio en materia de evaluación ambiental contemplado en la Disposición transitoria primera de la Ley 4/2014, de 22 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas, el proyecto no se incluye entre las actividades del Anexo I y II de la citada Ley, ocupando una superficie inferior a 5 ha (4,06 ha):

- Anexo I, grupo 3, epígrafe j) “Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, que no se ubiquen en cubiertas y tejados y que ocupen más de 100 ha de superficie.”
- Anexo II, grupo 4, epígrafe j) “Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar no incluidas en el anexo I, ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios, así como, las que ocupen una superficie inferior a 5 ha salvo que cumplan los criterios generales 1 o 2.”

Por su parte, la línea de evacuación presenta una longitud inferior a 3 km (52 m), por lo que tampoco se incluye en los siguientes supuestos:

- Anexo I, grupo 3, epígrafe g) “Construcción de líneas eléctricas con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 km, salvo que discurren íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas. A estos efectos, las líneas aéreas de contacto de las infraestructuras ferroviarias no tienen la consideración de líneas de transmisión de energía eléctrica.”
- Anexo II, grupo 4, epígrafe b) “Construcción de líneas eléctricas (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, incluidas sus subestaciones asociadas, así como por debajo de los anteriores umbrales cuando cumplan los criterios generales 1 o 2,

o no incluyan las medidas preventivas establecidas en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, o discurran a menos de 200 m de población o de 100 m de viviendas aisladas en alguna parte de su recorrido, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado.”

Así, el 7 de agosto de 2023 se solicita la autorización administrativa del proyecto, obteniéndose la admisión el 17 de agosto, y se eleva consulta sobre la necesidad de evaluación de impacto ambiental del proyecto Planta solar fotovoltaica “Sotillo” e infraestructura de interconexión, a ubicar en el término municipal de Moraleja de Enmedio (Madrid), ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Competitividad de la Comunidad de Madrid, como órgano sustantivo de la actividad, tal y como establece la normativa al respecto.

A fecha de redacción del presente, no se ha obtenido aún respuesta de la Dirección General de Sostenibilidad y Cambio Climático. No obstante, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, se estima que no resulta necesario someter el proyecto a evaluación de impacto ambiental.

En todo caso, se atenderá lo que se dictamine por las administraciones implicadas en la tramitación administrativa de las autorizaciones de la Planta.

### **3 DOCUMENTO AMBIENTAL**

Se aporta copia de la documentación generada en la consulta sobre la necesidad o no de evaluación de impacto ambiental del proyecto, para incorporación al proyecto e integrante de este Bloque II, concretamente:

- Memoria ambiental aneja a solicitud de autorización. Julio 2023.

Magale Investments SL

MEMORIA AMBIENTAL

# Planta fotovoltaica para conexión a red "PF Sotillo" e infraestructura de evacuación

TM Moraleja de Enmedio | Comunidad de Madrid

Albacete, julio de 2023



## ÍNDICES

### Índice de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
1.1. Antecedentes y situación administrativa .....	5
1.2. Objeto .....	7
<b>2. DEFINICIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
2.1. Nombre del proyecto y titular .....	8
2.2. Localización y características básicas del lugar de ubicación del proyecto .....	8
2.3. Superficie disponible y afectada .....	12
<b>3. DESCRIPCIÓN GENERAL Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO .....</b>	<b>14</b>
3.1. Descripción general de la instalación .....	14
3.2. Resumen de la configuración de la instalación fotovoltaica .....	15
3.3. Línea de evacuación e interconexión .....	16
<b>4. DESCRIPCIÓN DE PRINCIPALES VALORES AMBIENTALES DEL ENTORNO .....</b>	<b>18</b>
4.1. Áreas protegidas y otras figuras .....	18
4.2. Hidrología .....	19
4.3. Vegetación potencial y actual .....	21
4.4. Fauna .....	24
4.5. PAISAJE .....	35
4.6. RED DE CORREDORES ECOLÓGICOS .....	40
4.7. Patrimonio .....	42
4.8. Deslumbramiento por reflejos .....	42
<b>5. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EN EL MEDIO .....</b>	<b>44</b>
5.1. Medidas a implementar en la ejecución .....	44
5.2. Medidas a implementar en el funcionamiento .....	49
5.3. Medidas de integración ambiental y restauración .....	51
<b>6. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>55</b>
<b>7. FECHA Y FIRMA .....</b>	<b>56</b>
<b>8. ANEJO I. ESTUDIO TÉCNICO DE REFLEJOS .....</b>	<b>57</b>
<b>9. CARTOGRAFÍA .....</b>	<b>58</b>
9.1. Cartografía ambiental .....	58

## Índice de Figuras

Figura 1. Croquis de acceso a la PF Sotillo. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.....	11
Figura 2. Dimensiones de las servidumbres de paso del proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023. ....	13
Figura 3. Hidrología superficial en el ámbito de estudio. Fuente: Red hidrográfica del Tajo.....	20
Figura 4. Series de vegetación potencial en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: Mapa de Series de vegetación de Rivas-Martínez, E400.000 (1987). ....	23
Figura 5. Vegetación en el ámbito de actuación del proyecto. Fuente: Mapa digital continuo de vegetación de la Comunidad de Madrid. ....	24
Figura 6. Localización de la cuadrícula UTM 10 x 10 km en el ámbito de estudio.....	26
Figura 7. Porcentaje de especies por grupo de vertebrados. ....	30
Figura 8. Porcentaje de especies de aves en las diferentes categorías de conservación/protección de las Listas Rojas (Libro Rojo de las Aves de España de 2021: LISTA ROJA Invernantes/Migradoras y LISTA ROJA Reproductoras) inventariadas en las cuadrículas de referencia (UTM 30TVK44). DD: Datos insuficientes; LC: Preocupación menor; LR: Bajo Riesgo; NE: No evaluado; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; EN: En Peligro de Extinción. ....	31
Figura 9. Porcentaje de especies de otros grupos de vertebrados en las diferentes categorías de conservación/protección de las Listas Rojas (Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España 2006, Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España 2002, Libro Rojo de los Peces Continentales de España 2002: LISTA ROJA) inventariadas en las cuadrículas de referencia (UTM 30TVK44). DD: Datos insuficientes; LC: Preocupación menor; LR: Bajo Riesgo; NE: No evaluado; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; EN: En Peligro de Extinción. ....	32
Figura 10. Porcentaje de especies en las diferentes categorías de conservación/protección del Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (CEEAA). ....	32
Figura 11. Porcentaje de especies en las diferentes categorías de conservación/protección del Catálogo Regional de Especies Amenazadas. IE: Interés Especial; NC: No catalogada; PE: En Peligro de Extinción; SH: Sensible a la alteración de su hábitat; VU: Vulnerable. ....	33

Figura 12. Representación de las Áreas de Alto Valor Natural en la zona de estudio y alrededores. Fuente: Olivero et al. (2011). .....	34
Figura 13. Principales puntos de observación ZCPO (en leyenda: principales y secundarios). .....	37
Figura 14. Cuenca visual en el ámbito de estudio .....	38
Figura 15. Visual hacia el ámbito de proyecto desde la Calle Benito Pérez Galdós de Arroyomolinos, donde se aprecia el efecto de taludes, vegetación, construcciones y líneas eléctricas existentes, evitando la percepción del proyecto. Fuente: Google Street View. ....	39
Figura 16. Visual hacia el ámbito de proyecto desde las afueras de Moraleja de Enmedio (UTM 426.384, 4.457.524), donde se aprecia el efecto de vegetación, construcciones y líneas eléctricas existentes, evitando la percepción del proyecto. Fuente: Google Street View. ....	39
Figura 17. Visual hacia el ámbito de proyecto desde AP-41, donde la percepción del proyecto será minimizada por la corta duración de la vista, así como por el efecto de taludes y otros elementos antrópicos existentes. Fuente: Google Street View. ....	40
Figura 18. Visual hacia el ámbito de proyecto desde M-413, donde la percepción del proyecto será minimizada por la escasa duración de la vista, así como por el efecto de taludes y otros elementos antrópicos existentes. Fuente: Google Street View. ....	40
Figura 19. Red de corredores ecológicos en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de cartografía oficial de la CAM. ....	42

## Índice de Tablas

Tabla 1. Parcela catastral afectada por el proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023. ....	8
Tabla 2. Coordenadas UTM del vallado perimetral de la PF. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023. ....	9
Tabla 3. Coordenadas UTM del centro de transformación, protección, medida y control. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023. ....	9
Tabla 4. Coordenadas UTM de la línea de evacuación (CTPMC-CS) del proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023. ....	9

Tabla 5. Coordenadas UTM de la caseta de control del proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023. ....	9
Tabla 6. Coordenadas UTM Línea de interconexión. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo Infraestructura de interconexión a red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023. ....	10
Tabla 7. Coordenadas UTM Centro de Seccionamiento. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo Infraestructura de interconexión a red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023. ....	10
Tabla 8. Infraestructuras próximas a la zona de proyecto. Fuente: Datos propios a partir de consulta al MTN25 del IGN. ....	11
Tabla 9. Resumen de la configuración de la PF. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023. ....	16
Tabla 10. Etapas de regresión y bioindicadores de las series 24a. Fuente: Rivas Martínez (1987).	22
Tabla 11. Listado de especies de vertebrados terrestres en la cuadrícula UTM 10x10 donde se ubica el ámbito de estudio según IEET. Abreviaturas: Listas Rojas (UICN), Catálogo Español de Especies Amenazadas y Listado (CEEAyL), CRCAM (Catálogo Regional de la Comunidad de Madrid). NE: No Evaluado; NC: No Catalogado; DD: Datos Insuficientes; LC: Preocupación Menor; LR: Bajo Riesgo; NT: Casi Amenazado; VU: Vulnerable; IE: Interés Especial; SH: Sensible a la alteración de su hábitat; PE: En Peligro de Extinción. ....	27
Tabla 12. Puntos ZCPO.....	36

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes y situación administrativa

La compañía **Magale Investments SL** está interesada en la promoción de un parque solar fotovoltaico en las inmediaciones del municipio de Moraleja de Enmedio (Comunidad de Madrid) y de su consecuente infraestructura eléctrica de interconexión a la red de distribución.

La **planta solar fotovoltaica de 1,8 MWn**, denominada "**Sotillo**", se conectará a la red de distribución de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U., a través de la línea 7 - ARROYOMOLINOS-LINEA 7 de 15 kV de la STR ZARZALEJOS (15 kV), en el apoyo contiguo al número 87 (7108926) con coordenadas ETRS89 H30: 424316,26 y 4456812,29, tras la concesión por parte de I-DE de fecha 03/05/2023 de la modificación solicitada por el promotor el 12/04/23.

Inicialmente, I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. concede, con fecha 20/01/2023 y según referencia EXP-28-9041898766, el acceso y conexión de la planta fotovoltaica con una potencia concedida de 1.900 kW a través de la línea 7 ARROYOMOLINOS-LINEA 7 de 15 kV de la STR ZARZALEJOS (15 kV), en el tramo de línea comprendido entre los apoyos número 87 (7108926) y 86 (7106271), siendo necesario la instalación de un centro de seccionamiento telemandado en dicha línea mediante una entrada/salida, con código de identificador único 7754624.

Con fecha 12/04/2023, el promotor solicita el cambio de ubicación del punto de conexión al apoyo contiguo al número 87, concediéndose esta modificación por parte de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U con fecha 03/05/2023.

En las condiciones técnicas de conexión se indica la infraestructura eléctrica de interconexión necesaria, así como qué parte de esa infraestructura será de futura cesión a la compañía eléctrica y qué parte quedará en propiedad de la empresa promotora.

El Parque Solar fotovoltaico tendrá una potencia pico de 2.340,00 kWp y una potencia nominal de 1.800 KWN, estará formado por un centro de transformación, protección medida y control (CTPMC) de 3.600 kVA, con un total de 6 inversores de 300 kW. El CTPMC se conectará con una única línea en Media tensión al Centro de Seccionamiento (CS), desde el cual irá otra línea subterránea hasta el punto de conexión concedido.

Existirán dos tipos de líneas de media tensión:

- **Línea de evacuación**, conectará el centro de transformación, protección medida y control (CTPMC) con el centro de seccionamiento (CS).

- **Línea de interconexión**, conectará el centro de seccionamiento (CS) con el punto de conexión. Esta línea se cederá a la compañía distribuidora.

Es por ello que el promotor pretende exponer el proyecto ante los organismos competentes y tramitar la correspondiente solicitud de autorización administrativa previa y de construcción, de aprobación del proyecto de ejecución, así como de todas las autorizaciones, permisos y licencias que sean necesarios para la correcta aprobación del mismo, ante todos los organismos o entidades que corresponda.

Concretamente, según la legislación sectorial aplicable en materia de Evaluación Ambiental, la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental** y el **Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013**, el proyecto queda exento de evaluación de impacto ambiental, pues no se incluye entre las actividades de los anexos I y II de la citada norma, presentando una superficie de ocupación inferior a 5 ha que no cumple los criterios generales 1 y 2 del anexo III:

- Anexo I, Grupo 3, epígrafe j) instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, que no se ubiquen en cubiertas o tejados y que ocupen más de 100 ha de superficie.
- Anexo II, Grupo IV, epígrafe j) instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, no incluidas en el anexo I, ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios, así como las que ocupen una superficie inferior a 5 ha salvo que cumplan los criterios generales 1 o 2.

No existen valores ambientales singulares en la ubicación del proyecto (tales como espacios de la Red Natura 2000, Espacios Naturales Protegidos, etc.), encontrándose en el entorno de 250 m de la autopista AP-41, ni existen otros proyectos fotovoltaicos que pudieran hacer necesaria la evaluación ambiental del proyecto.

En definitiva, se considera el proyecto ambientalmente viable y compatible con la conservación de los valores naturales del entorno, dada su naturaleza (energía renovable), sus reducidas dimensiones, la inexistencia de valores ambientales relevantes en su emplazamiento y que la actividad se ejecutará y desarrollará con las suficientes garantías, **no resultando necesario su sometimiento a un procedimiento reglado de evaluación de impacto ambiental.**

## 1.2. Objeto

El objeto del presente documento es **poner de manifiesto la viabilidad ambiental del proyecto**, a través de la descripción de la realidad ambiental del ámbito de actuación y de las labores que se llevarán a cabo para garantizar su integración en el entorno que lo acogerá.

Se presenta pues este documento como **Memoria Ambiental** a incluir en la documentación para la solicitud de autorización ante los Organismos Competentes y en cuantas otras Autorizaciones, Permisos y Licencias sean necesarias.

## 2. DEFINICIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. Nombre del proyecto y titular

El proyecto se denomina **PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED "PF SOTILLO"** de 1.800 KWn de potencia instalada, en el término municipal de Moraleja de Enmedio (Comunidad de Madrid).

Asimismo, este documento se refiere a las instalaciones necesarias para conectar la Planta Fotovoltaica a la red de distribución de energía en el punto de conexión concedido.

El titular de las instalaciones es **MAGALE INVESTMENTS SL**, con CIF B88445408.

### 2.2. Localización y características básicas del lugar de ubicación del proyecto

Todas las instalaciones proyectadas se localizan en la Comunidad de Madrid, en el Término Municipal de Moraleja de Enmedio, dentro del paraje Las Camorzas según el Topográfico Nacional a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional, tal y como se refleja en la cartografía adjunta.

Las instalaciones proyectadas se ubicarán en el polígono y parcela del término municipal de Moraleja de Enmedio (Madrid) con la siguiente referencia catastral:

Tabla 1. Parcela catastral afectada por el proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

LOCALIZACIÓN		REF. CATASTRAL	Término Municipal	Superficie (m <sup>2</sup> )
POLÍGONO	PARCELA			
9	240	28089A0090024,00000OR	Moraleja de Enmedio	50.278

La superficie catastral de las parcelas afectadas por la PF es de 5,02ha. El total de la **superficie ocupada** por la central solar fotovoltaica (perímetro del vallado) es de **4,06 ha**.

La instalación se encuentra encuadrada en la parcela 240 del polígono 9 perteneciente al Término Municipal de Moraleja de Enmedio, al sureste del núcleo urbano de Arroyomolinos, junto a la Autopista AP-41 y la carretera M-431, como muestra la cartografía adjunta, situándose la PF (punto central) en las coordenadas UTM siguientes (ETRS89, Huso 30):

X: 424.400,18

Y: 4.456.667,08

Concretamente, las coordenadas UTM de referencia para los elementos principales del proyecto fotovoltaico son (ETRS89, Huso 30):

Tabla 2. Coordenadas UTM del vallado perimetral de la PF. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

VALLADO PERIMETRAL					
VÉRTICE	LADO	DIST.	ÁNGULO	X	Y
P1	P1 - P2	45,43	107°34'35"	424316.47	4456767.34
P2	P2 - P3	39,76	127°2'56"	424358.45	4456784.72
P3	P3 - P4	35,74	188°39'48"	424392.72	4456764.57
P4	P4 - P5	36,38	179°59'59"	424425.90	4456751.30
P5	P5 - P6	5,15	138°8'33"	424459.68	4456737.79
P6	P6 - P7	10,50	180°23'28"	424461.97	4456733.17
P7	P7 - P8	121,88	180°21'6"	424466.69	4456723.80
P8	P8 - P9	9,97	184°43'59"	424522.19	4456615.29
P9	P9 - P10	35,63	148°49'11"	424527.44	4456606.82
P10	P10 - P11	8,18	109°17'16"	424527.84	4456571.19
P11	P11 - P12	11,13	170°7'38"	424520.15	4456568.40
P12	P12 - P13	17,62	191°32'20"	424509.19	4456566.46
P13	P13 - P14	49,11	182°37'25"	424492.81	4456559.97
P14	P14 - P15	121,68	184°12'10"	424448.02	4456539.83
P15	P15 - P1	286,48	66°29'36"	424341.01	4456481.92

Tabla 3 Coordenadas UTM del centro de transformación, protección, medida y control. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

CTPMC		
VÉRTICE	X	Y
P1	424326.15	4456768.56
P2	424333.41	4456771.62
P3	424333.46	4456771.75
P4	424332.61	4456773.76
P5	424332.48	4456773.81
P6	424325.22	4456770.75
P7	424325.17	4456770.62
P8	424326.01	4456768.61

Tabla 4. Coordenadas UTM de la línea de evacuación (CTPMC-CS) del proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

LINEA DE EVACUACIÓN CTPMC-CS		
PUNTO	X	Y
LE1	424327.37	4456771.58
LE2	424320.96	4456789.96
LE3	424327.68	4456793.22

Tabla 5. Coordenadas UTM de la caseta de control del proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

CASETA DE CONTROL
-------------------

PUNTO	X	Y
P9"	424326.12	4456763.89
P10"	424326.38	4456757.89
P11"	424329.02	4456758.01
P12"	424328.76	4456764.00

Tabla 6. Coordenadas UTM Línea de interconexión. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo Infraestructura de interconexión a red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

LÍNEA DE INTERCONEXIÓN (CS- PTO DE CONEXIÓN)		
PUNTO	X	Y
Origen y Final (Ll1, Ll3)	424313.43	4456815.11
Punto intermedio (Ll2- CS)	424328.18	4456793.69

Las coordenadas ETRS89/UTM de referencia y geográficas para el punto central del Centro de Seccionamiento son: X: 424.328,26; Y: 4.456.793,68

Tabla 7. Coordenadas UTM Centro de Seccionamiento. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo Infraestructura de interconexión a red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO		
VÉRTICE	X	Y
S1	424329.50	4456793.15
S2	424328.13	4456795.01
S3	424327.03	4456794.21
S4	424328.39	4456792.35

La arqueta de telecomunicaciones se ubica en las coordenadas (ETRS89 Huso 30) X: 424326.97; Y: 4456795.40.

Las coordenadas donde se ubica el Punto de Conexión establecido son (ETRS89 Huso 30): X: 424.316,26; Y: 4.456.812,29.

El acceso a la planta se realizará a través de un camino de nueva construcción, que conectará con la carretera M-413 a través de las parcelas con referencia catastral 28089A009002390000OX y 28089A009090510000OZ.



Figura 1. Croquis de acceso a la PF Sotillo. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

Atendiendo al Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional, los núcleos urbanos, infraestructuras y elementos más próximos a la actuación propuesta, y sus respectivas distancias, son los siguientes:

Tabla 8. Infraestructuras próximas a la zona de proyecto. Fuente: Datos propios a partir de consulta al MTN25 del IGN.

ELEMENTO	DISTANCIA (m)	UBICACIÓN RELATIVA AL PROYECTO
Núcleo urbano de Arroyomolinos	1.305	Noroeste
Núcleo urbano de Moraleja de Enmedio	1.800	Este
Núcleo urbano de Humanes de Madrid	4.380	Sureste
Urbanización Las Colinas	1.075	Noreste
Urbanización Cotorredondo	3.185	Suroeste
Autopista AP-41	60	Este
Carretera M-413	102	Norte
Carretera M-410	400	Este
Gaseoducto	600	Suroeste

Respecto a los derechos mineros en la zona, comentar que a unos 800 m al este de la poligonal se encuentra el derecho minero EL JUNQUERAL, autorizado para la extracción de grava, no suponiendo condicionantes con respecto al posible desarrollo del proyecto objeto.

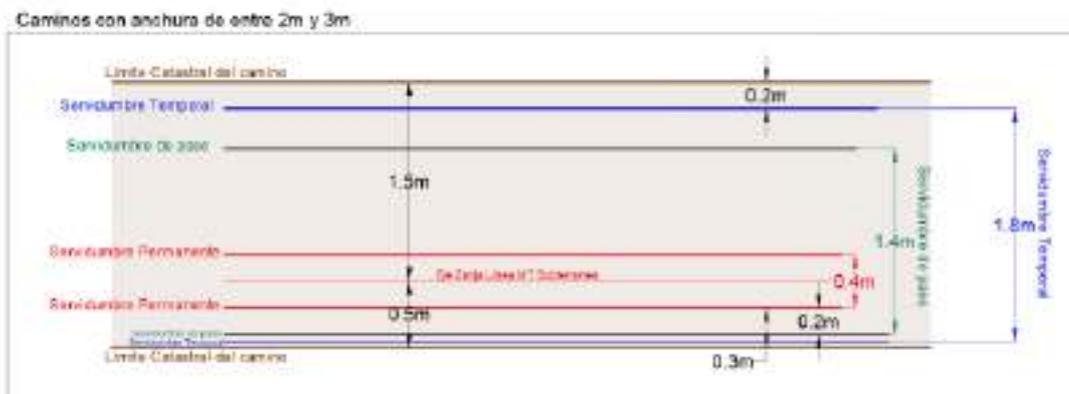
El proyecto se diseñará teniendo en cuenta las limitaciones que en su caso establezca la normativa sectorial de aplicación.

### 2.3. Superficie disponible y afectada

La superficie total catastral de las parcelas es de 5,02 ha, mientras que el total de la superficie prevista a ocupar por la PF (perímetro del vallado) es de 4,06 ha.

En relación con las servidumbres necesarias para la construcción y operación de la planta fotovoltaica se consideran las siguientes:

- Servidumbre de paso para Centro Transformación, Protección, Medida y Control: Esta servidumbre establece el libre acceso al Centro de Transformación, Protección, Medida y Control desde el camino de acceso hasta su ubicación.
- Servidumbre permanente para Líneas Subterráneas de Media Tensión: La servidumbre permanente de las líneas subterráneas de media tensión (15kV) corresponderá con el total del ancho de la zanja o canalización de dichas líneas.
- Servidumbre de paso subterráneo para Líneas Subterráneas de Media Tensión: La servidumbre de paso estipulada para las líneas de media tensión (15kV) que trascurren por fuera del área vallada de la planta fotovoltaica, en los casos que el tramo sea por parcelas privadas, ocupará una franja de 3 metros de ancho a lo largo del trazado soterrado de la línea eléctrica de Media Tensión, que une la planta fotovoltaica con el punto de conexión en la red eléctrica de distribución. En el caso de que las líneas de media tensión (15kV) transcurran por caminos públicos, la servidumbre de paso se adaptará en base a las dimensiones del camino, no invadiendo en ningún caso las parcelas privadas colindantes al camino. Estas servidumbres de pasos tendrán las siguientes dimensiones:



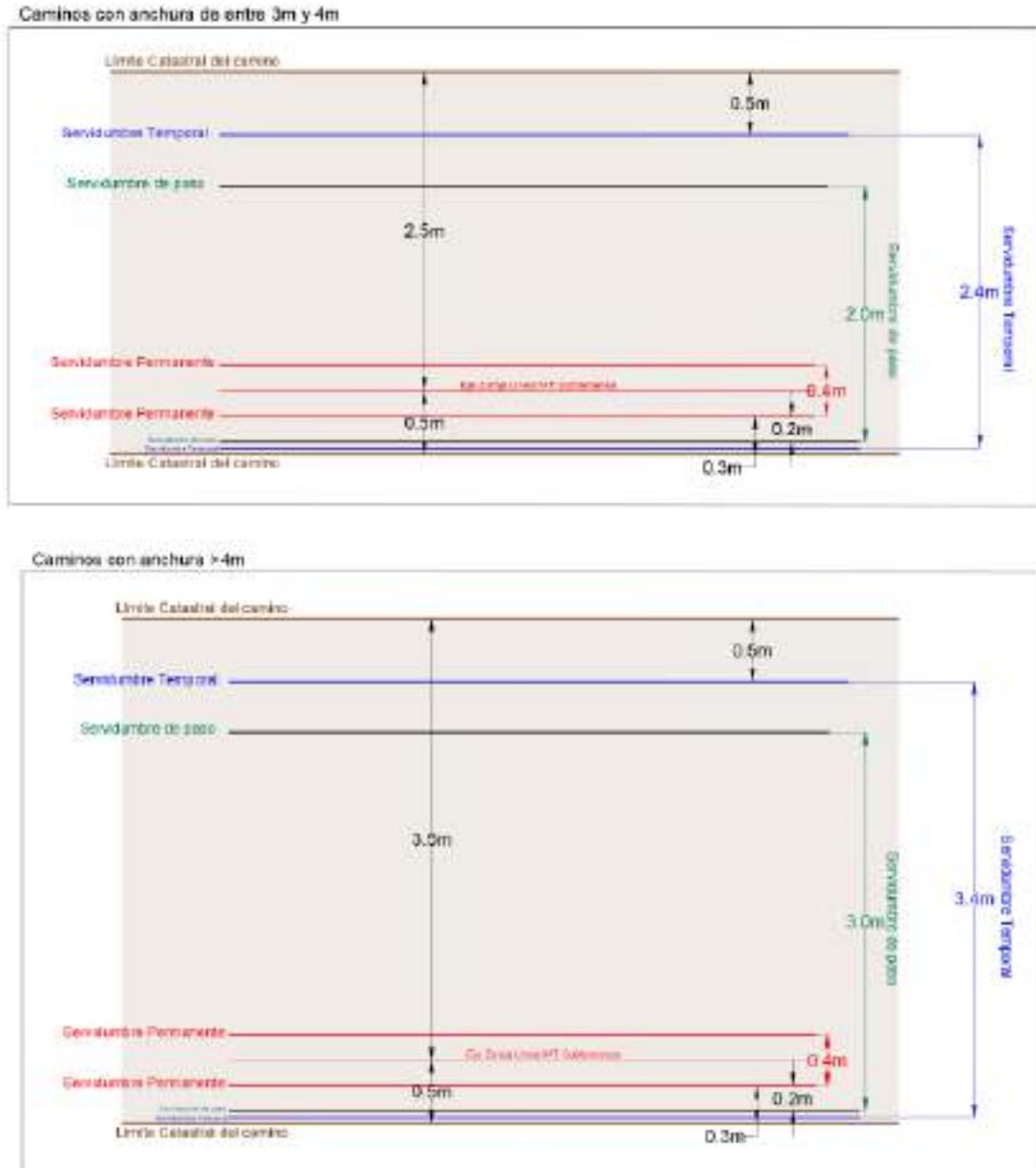


Figura 2. Dimensiones de las servidumbres de paso del proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

#### 3.1. Descripción general de la instalación

La instalación objeto del presente proyecto convertirá la energía proveniente del sol en energía eléctrica alterna trifásica a 800V, que a través de un Centro de Transformación, Protección, medida y control elevará el nivel de tensión a 15KV y, posteriormente se inyectará a la red de distribución de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

La energía de origen renovable, en este caso mediante la captación de la radiación solar (energía solar fotovoltaica) durante las horas diurnas, se convierte en energía eléctrica en su formato de corriente continua a través de una serie de paneles solares dispuestos en número apropiado en series. El generador fotovoltaico se concibe mediante estructura tipo seguidor a un eje monofila mediante hincados. Estas series se agrupan formando paralelos que se conectan al equipo inversor, encargado de convertir la corriente continua generada en corriente alterna de la misma calidad (tensión, frecuencia...) que la que circula por la red eléctrica comercial para, posteriormente, inyectar la energía a la red de distribución en baja tensión.

Otras funciones que realiza el inversor consisten en realizar el acople automático con la red e incorporar parte de las protecciones requeridas por la legislación vigente. La energía es contabilizada y vendida a la compañía eléctrica de acuerdo con el contrato de compra-venta previamente establecido con ésta.

La instalación poseerá un conjunto de protecciones de interconexión (como puede ser un interruptor automático con protección diferencial de interconexión con la red) que permitirá en cualquier momento separar y aislar la instalación fotovoltaica de la red de transporte, evitando el funcionamiento en isla de la planta fotovoltaica. En caso de fallo de la red, la planta dejaría de funcionar. Esta medida es de protección tanto para los equipos de consumo de la planta como para las personas que puedan operar en la línea, sean usuarios o, eventualmente, operarios de mantenimiento de la misma. Esta forma de generación implica que solo hay producción durante las horas de sol, no existiendo elementos de acumulación de energía eléctrica (baterías).

Se efectuará la instalación de modo que se asegure un grado de aislamiento eléctrico mínimo de tipo básico clase I en lo que afecta a equipos tales como módulos e inversores, así como al resto de materiales, tales como conductores, cajas, armarios de conexión, etc. En cualquier caso, el cableado de corriente continua será de doble aislamiento.

La instalación incorporará todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de las personas, la calidad del suministro y no provocar averías en la red.

Así, la instalación fotovoltaica estará constituida, básicamente, por los siguientes elementos:

- Estructuras de soporte.
- Generador fotovoltaico.
- Inversor.
- Sistema DC/AC.
- Protecciones.
- Medida.
- Puesta a tierra.
- Conexión a red.
- Sistemas auxiliares.
- Sistema de monitorización y acceso web.
- Sistema de seguridad perimetral.

### 3.2. Resumen de la configuración de la instalación fotovoltaica

El Parque Solar fotovoltaico tendrá una **potencia pico de 2.340,00 kWp** y una potencia nominal de 1.800kWn, estará formado por un Centro de Transformación, protección medida y control de 3.600 kVA con un total de 6 inversores de 300 kW. En este Centro de Transformación, protección medida y control se dispondrán de la aparamenta eléctrica y equipos de protección necesarios, denominando al centro como Centro de Transformación, protección medida y control (CTPMC).

El generador fotovoltaico completo estará constituido por un total de 3.600 módulos fotovoltaicos de la marca TRINA TSM-DEG21C.20, 650W, con potencia pico total de 2.340,00 kWp.

Los inversores y la configuración seleccionada, permitirá la conexión de 120 series de 30 paneles cada una, por cada uno de los 6 inversores, suministrando una potencia total eléctrica de 1.800 kWn.

El Centro de Transformación, Protección, medida y control (CTPMC) se conectará con una única línea en Media tensión al Centro de Seccionamiento (CS).

Tabla 9. Resumen de la configuración de la PF. Fuente: Proyecto de ejecución administrativo PF para conexión a Red "PF Sotillo", Renerix Solar, 2023.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CAMPO FOTOVOLTAICO	
Potencia de Acceso	1.900 kW
Potencia Nominal (AC) (inversores)	1.800 kW
Potencia Pico Total (DC) (paneles)	2.340,00 kW
Potencia del panel solar	650 W
Nº total de paneles	3.600 ud
Inversores totales	6 ud
Inversor. Potencia unitaria a 40º	300 kW
Nº Paneles en serie por string	30 ud
Nº total de Strings en paralelo	120 ud
Nº Total de Transformadores	1 ud
Potencia Transformador	3.600 kVA
Potencia contratada prevista para servicios auxiliares	10 kW
Superficie prevista a afectar por la instalación	4,06 ha
Seguimiento	Seguidor monofila
Orientación. Inclinación	+55º/-55º
Orientación. Acimut	0º
Número de paneles por mesa	30
Separación entre filas de mesas a ejes	5,5 m

### 3.3. Línea de evacuación e interconexión

Las líneas de evacuación e interconexión comprenderán la instalación de conducción eléctrica subterránea a 15 kV que conducirá la energía generada desde la planta solar hasta la red de distribución existente.

Se define como **línea de evacuación** la línea eléctrica de media tensión que conecta la planta con la infraestructura eléctrica que se cede a la compañía distribuidora. Es decir, desde la Planta FV hasta el Centro de Seccionamiento. Conecta el Centro de Transformación, Protección, medida y control (CTPMC) con el Centro de Seccionamiento (CS). El tramo de longitud total de **26 metros** aproximadamente, a su salida del Centro de Transformación, Protección, medida y control (CTPMC) hasta llegar al Centro de Seccionamiento.

Se define como **línea de interconexión** la línea eléctrica de media tensión que se cede a la compañía distribuidora y que conecta la infraestructura cedida a su red de distribución, es decir desde el Centro de Seccionamiento hasta el Punto de Conexión concedido. El tramo con una longitud total de **26 metros** aproximadamente, discurrirá fuera de la instalación fotovoltaica, desde el Centro de Seccionamiento hasta donde se encuentra el Punto de Conexión con la compañía eléctrica. La línea será de Doble Circuito para realizar la conexión Entrada/Salida.

La conexión de toda la planta fotovoltaica a la red de distribución de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. se realizará a través de una línea existente subterránea de 15KV. Concretamente a través de la línea 7 - ARROYOMOLINOS-LINEA 7 de 15 kV de la STR ZARZALEJOS (15 kV), en el apoyo contiguo al número 87 (7108926) con coordenadas en formato ETRS89 H30: 424316,26 y 4456812,29 siendo necesario la instalación de un centro de seccionamiento telemandado en dicha línea mediante una entrada/salida, con código de identificador único 7754624.

La línea de evacuación se ha propuesto de tipo subterránea teniendo en cuenta el DECRETO 131/1997, DE 16 DE OCTUBRE (COMUNIDAD DE MADRID) POR EL QUE SE FIJAN LOS REQUISITOS QUE HAN DE CUMPLIR LAS ACTUACIONES URBANÍSTICAS EN RELACIÓN CON LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS (10/6/01), el cual indica los siguientes artículos, entre otros:

- Artículo 1: Para la aprobación de toda nueva actuación de desarrollo urbanístico será requisito indispensable que las redes de alta y baja tensión de la infraestructura eléctrica proyectada para el suministro de dicha actuación, contemple su realización en subterráneo, dentro del documento de aprobación y en el curso de la ejecución de la urbanización, salvo que discurran por los pasillos eléctricos definidos en el plan de actuación.
- Artículo 4: Las líneas aéreas existentes que no se encuentren en la red de pasillos existentes o de nueva creación, se irán trasladando a dichos pasillos o se pasarán a subterráneas, siguiendo un plan de etapas a establecer por las Administraciones competentes, oídos los titulares de las líneas.

Ambas líneas tendrán carácter subterráneo, disponiéndose la línea eléctrica canalizada en una zanja de 1 m de profundidad y 0,40 m de ancho que será recubierta de arena y tierra de la excavación.

## 4. DESCRIPCIÓN DE PRINCIPALES VALORES AMBIENTALES DEL ENTORNO

### 4.1. Áreas protegidas y otras figuras

Para poder establecer y reconocer los valores ambientales en el entorno de ubicación del proyecto se consultó la cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid, tanto a través del visor (<https://idem.madrid.org/visor/?v=ambiental>) como mediante la integración de la cartografía ambiental descargada en formato shapefile en recurso SIG propio.

Concretamente, se ha realizado el análisis de las siguientes figuras de protección:

- Áreas protegidas:
  - Espacios Naturales Protegidos.
  - Parques Nacionales.
  - Parques Regionales.
  - Planes de Ordenación.
- Espacios Protegidos Red Natura 2000:
  - Red Natura 2000 - LIC/ZEC.
  - Red Natura 2000 – ZEPA.
  - Red Natura 2000 - Planes de Gestión.
- Embalses y humedales protegidos:
  - Embalses y Humedales Protegidos.
  - Planes de Ordenación de Embalses.
- Espacios protegidos por instrumentos internacionales:
  - Humedal Ramsar.
  - Reservas de la Biosfera.
- Montes:
  - Terrenos forestales a escala 1:50.000.
  - Montes de Utilidad Pública.
  - Montes Preservados (Anexo Ley 16/1995).
  - Montes propiedad de la Comunidad de Madrid.
- Vías Pecuarias.
- Parques Forestales Periurbanos.
- Áreas de Importancia para las Aves (IBAs) (SEO/BirdLife, 1998).
- Cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats españoles a escala 1:50.000 (MARM, 2005).

- Hábitats naturales de interés comunitario de la Comunidad de Madrid según la Directiva 92/43/CEE, a escala 1:50.000.

Del resultado del análisis cabe destacar los siguientes puntos:

- La implantación se sitúa en su punto más próximo a unos 707 m al noreste del Parque Regional "Curso Medio del Río Guadarrama y su entorno" (código ES310009). Este parque regional coincide geográficamente con el ZEC, denominado "Río Guadarrama (código ES3110005).
- A unos 362 m al sur de la poligonal se encuentra el corredor ecológico primario "Corredor de la Sagra" y a unos 5,8 km del corredor secundario "Tramo secundario de El Álamo"
- La Vía Verde urbana de Alcorcón se sitúa a unos 3,7 km al este de la implantación.
- En cuanto a masas forestales, el monte más próximo al ámbito de estudio es el monte preservado situado a 2,8 km al oeste en torno a la urbanización Cotorredondo y el Monte de utilidad pública (MUP) denominado "Soto del Endrinal", situado a unos 5,2 km al sureste.
- En cuanto a vías pecuarias, destacar la Colada del "Camino del Monte de Batres", situada a unos 360 m al sur de la poligonal.
- Según el Mapa de Terreno Forestal de la Comunidad de Madrid, la implantación no se localiza dentro de zonas catalogadas, encontrándose las más próximas a unos 178 m del tramo final de la línea de interconexión.
- El hábitat de interés comunitario (HIC) más próximo se sitúa a unos 2,6 km al sureste de la planta.
- La distribución geográfica de estas figuras y las instalaciones proyectadas puede consultarse en la cartografía temática adjunta.

#### 4.2. Hidrología

El ámbito de actuación se encuentra en la demarcación de la cuenca del Tajo. De acuerdo con la cartografía proporcionada por la Confederación Hidrográfica del Tajo y la Cartografía ambiental de la Comunidad de Madrid, el elemento de la hidrología superficial más próximo a las instalaciones un cauce innominado a unos 364 al sur de la implantación. Otros cauces próximos son el *Arroyo de Sotillo o de Moraleja la Mayor*, situado a unos 640 m al oeste del vallado de la PF; o el *Arroyo de la Sordera del Cojo*, situado a 407 m al norte del final de trazado de la línea de interconexión.

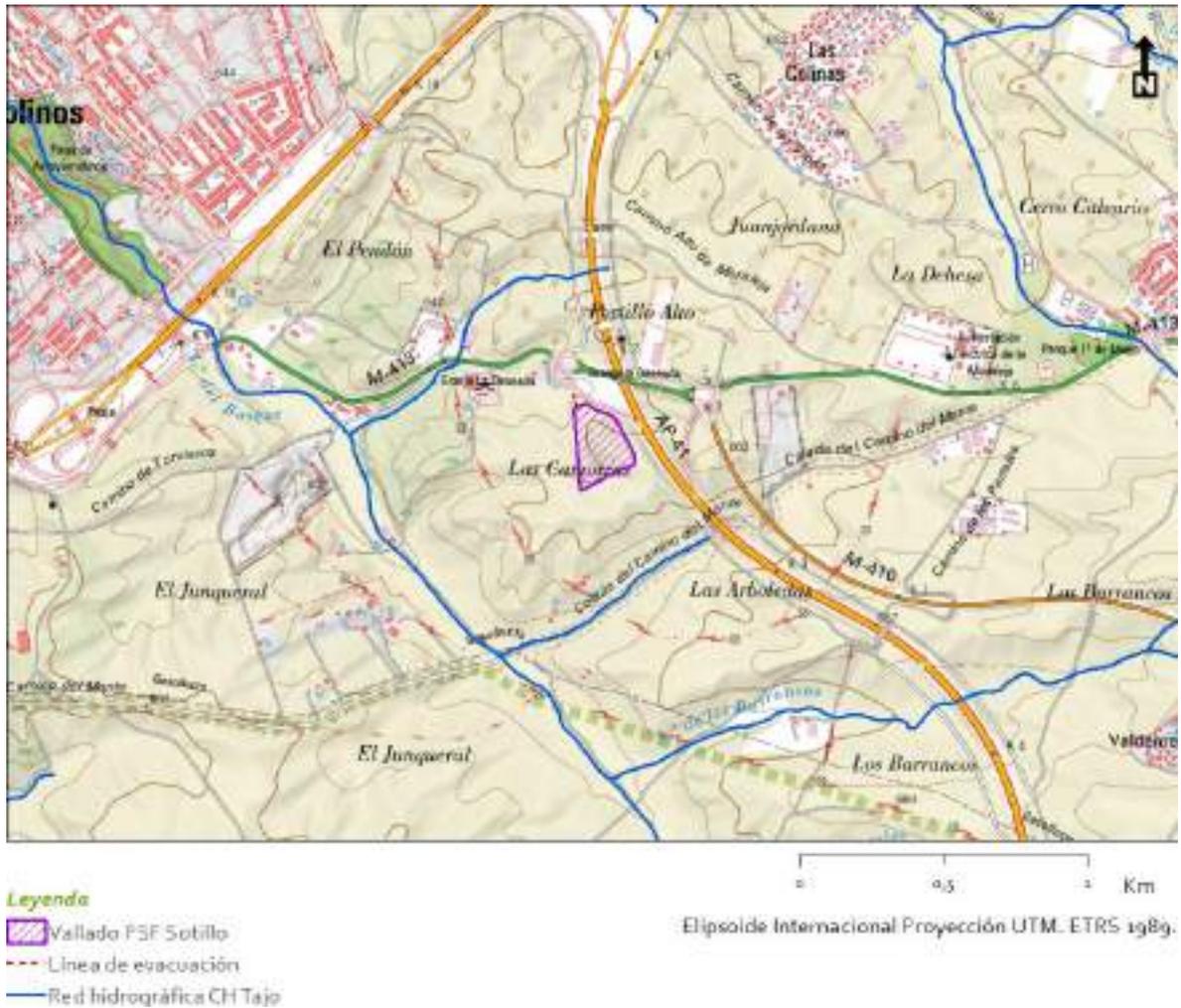


Figura 3. Hidrología superficial en el ámbito de estudio. Fuente: Red hidrográfica del Tajo.

En cualquier caso, la actuación respetará la zona de servidumbre de cualquier cauce y se estará a lo dispuesto por el Organismo de cuenca.

Atendiendo a la cartografía del Sistema nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI), el proyecto se sitúa fuera de zonas inundables asociadas a los cuatro periodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años) y a una distancia de más de 5,1 Km al oeste de las zonas inundables más próximas.

De acuerdo con la Ley 26/2007 de Responsabilidad Medioambiental y al texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, donde se indican las actividades industriales que deben establecer un sistema de prevención y control integrados de la contaminación con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto, la actividad de producción energética a partir de energía solar, como son las Plantas Fotovoltaicas, no está incluida en el Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, debido a que el riesgo de contaminación derivado es bajo.

En cualquier caso, se prestará especial atención a los residuos peligrosos generados, para los que el Titular debe mantener un registro. Estos residuos serán almacenados en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto, siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos. Además, durante las obras se atenderá a lo establecido en el Plan de Gestión de residuos elaborado expresamente para el proyecto. Todo ello establecerá las suficientes garantías para evitar afecciones significativas relacionadas con la producción de residuos de la actividad.

En cuanto a la generación de posibles vertidos, durante la fase de construcción se puede considerar la generación de aguas residuales relacionadas con los aseos para el personal de obra. Para ello, se dispondrá de baños químicos con depósito propio de recogida de aguas residuales, cuya cantidad y disposición se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997). La implementación de los baños químicos y la recogida de aguas residuales serán encargadas a una empresa que se encuentre autorizada por la Autoridad Sanitaria de la comunidad autónoma.

También citar los derrames accidentales de hidrocarburos y aceites de la maquinaria. No obstante, éstos ocurrirían únicamente en caso accidental y de forma puntual, puesto que se llevará a cabo el adecuado mantenimiento de la maquinaria en centros autorizados y la correcta gestión de los residuos.

Durante la operatividad de la planta, para la evacuación de aguas residuales del edificio donde se alojará la sala de control se instalará una fosa séptica, que será gestionada por gestor autorizado.

Por todo lo anterior, la actividad será compatible con la conservación del dominio público hidráulico.

#### **4.3. Vegetación potencial y actual**

En este apartado se analiza, en primer lugar, la evolución biológica del entorno de estudio a través de la vegetación potencial de la zona y, en segundo lugar, se estudia la vegetación actual de los terrenos afectados y del entorno más próximo a éstos.

Así, según el Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas-Martínez, S. 1987), el área de la perimetral de la PF, así como el trazado de la estructura de evacuación, se enmarcan dentro de la zona de la serie de vegetación potencial supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarrena y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-*

*Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares. Pertenece a la faciación mesomediterránea con *Retama sphaerocarpa* (24ab).

Dentro de nuestro territorio esta serie ocupa una gran extensión en el piso supramediterráneo penetrando ligeramente en el mesomediterráneo. Consideramos dentro de la potencialidad de la asociación *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae*, la faciación sobre sustratos arcillosos limosos con quejigos (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae quercetosum fagineae*). Se trata de un bosque de encina, quejigos, arces y enebros, sobre planosoles.

Como en este caso, en el piso mesomediterráneo superior, las etapas de sustitución de esta serie son retamares (*Cytiso scoparii- Retametum sphaerocarpace*) con piornos (*Cytisus eriocarpus*) en el Pontón de la Oliva, y en el valle del Jarama con *Pistacia therebintus* y *Osyrys alba*. Los jarales pertenecen a la asociación *Rosmarino officinallis- Cistetum ladanifer*. Sin embargo, encontramos que en el piso supramediterráneo los retamares son sustituidos por, los piornales de escoba negra (*Genisto floridae- Cytisetum scoparii*) y jarales (*Santolino romarinifoliae-Cistetum laurifolii*).

Tabla 10. Etapas de regresión y bioindicadores de las series 24a. Fuente: Rivas Martínez (1987).

Nombre de la serie	24a. guadrarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarrena y leonesa silicícola de <i>Quercus rotundifolia</i> o encina
Árbol dominante Nombre fitosociológico	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Juniperus oxycedrus</i> <i>Lonicera etrusca</i> <i>Paeonia broteroi</i>
II. Matorral denso	<i>Cytisus scoparius</i> <i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Genista cinerascens</i> <i>Adenocarpus aurens</i>
III. Matorral degradado	<i>Cistus ladanifer</i> <i>Lavandula pedunculata</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helichrysum serotinum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa gigantea</i> <i>Agrostis castellana</i> <i>Poa bulbosa</i>

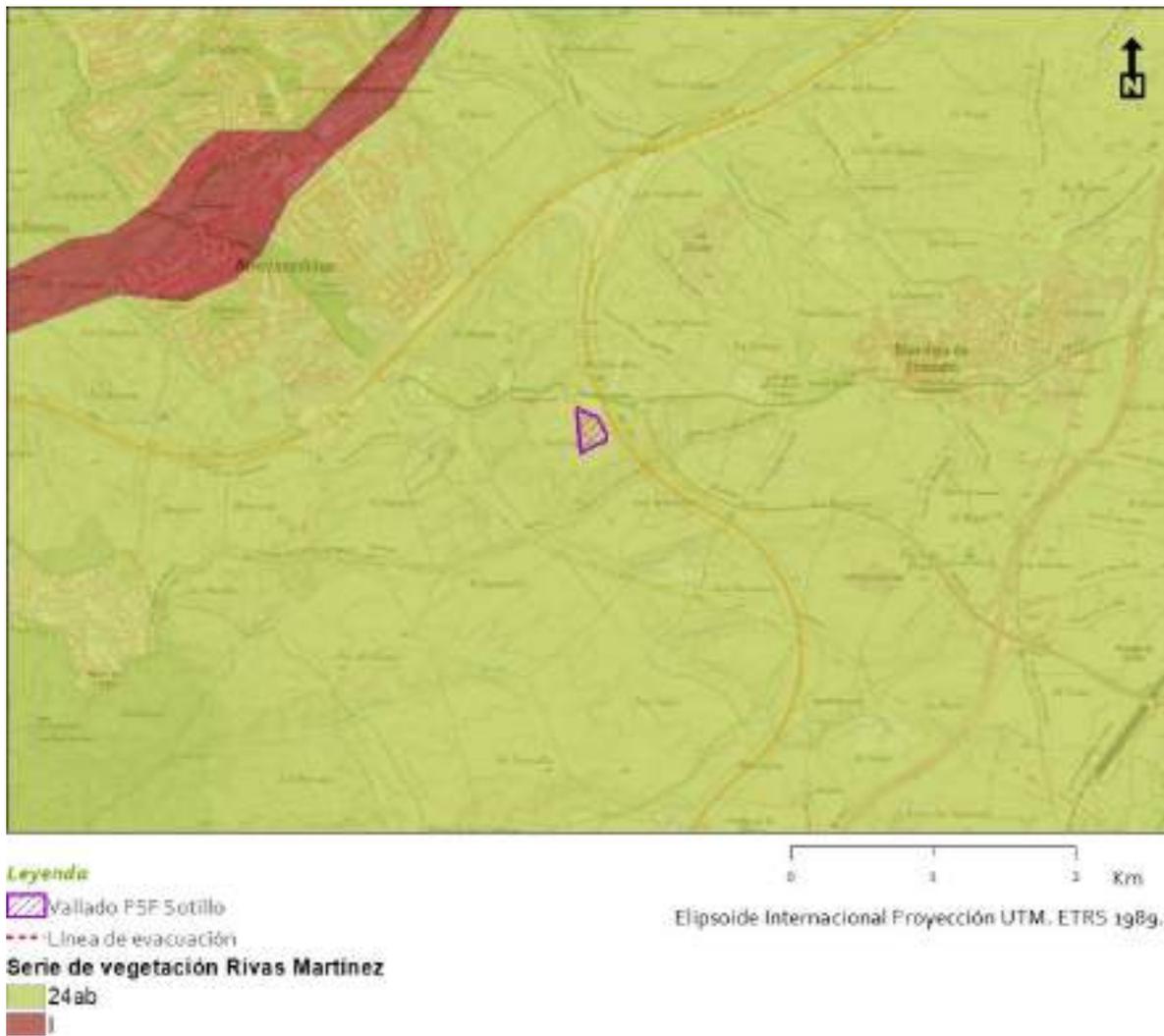


Figura 4. Series de vegetación potencial en el ámbito de estudio y sus alrededores. Fuente: Mapa de Series de vegetación de Rivas-Martínez, E400.000 (1987).

Tal y como puede observarse en el plano sobre ortofotografía incluido en la cartografía, se comprueba que la vegetación actual se encuentra alejada de la serie potencial. El conjunto de parcelas ocupadas por el proyecto alberga una vegetación resultado de profundas e intensas transformaciones de la cubierta vegetal original y de los perfiles edáficos. Estas transformaciones han estado ligadas al uso agrícola de los terrenos.

Concretamente, tanto la PF como la línea de evacuación se emplazan en un terreno dedicado a labores de cultivo en secano herbáceo, encontrándose la instalación enclavada entre la Autopista AP-41, que queda a menos de 60 m al este, y la carretera M-413, a unos 102 m al norte de la planta y a unos 80 m del trazado final de la línea de interconexión.

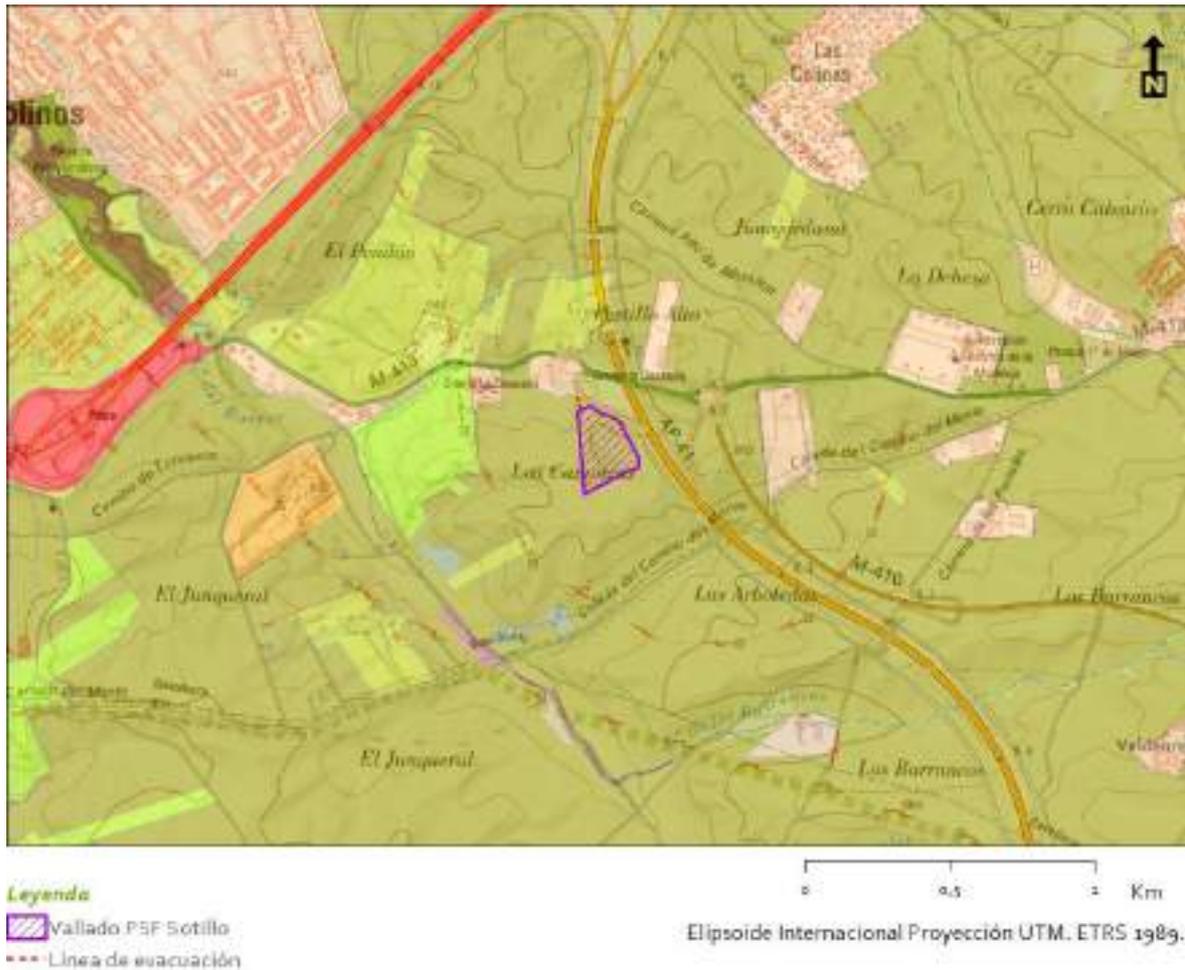


Figura 5. Vegetación en el ámbito de actuación del proyecto. Fuente: Mapa digital continuo de vegetación de la Comunidad de Madrid.

#### 4.4. Fauna

Se ha procedido a inventariar la presencia de especies y de su importancia en base a la información y cartografía existente, tanto propia como oficial, para ofrecer una idea global de los taxones de vertebrados potencialmente presentes y la relevancia del área para el conjunto de la fauna.

Los grupos faunísticos empleados para la valoración han sido aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces continentales. La elección se justifica porque los vertebrados incluyen a un número importante de las denominadas especies paraguas, que son aquellos taxones que por su biología funcionan como indicadores de las propiedades de otras especies o de ecosistemas más difíciles o costosos de describir (véase Simberloff 1998, Suter et al. 2002, Lawler et al. 2003, Fleishman et al. 2005, Hortal et al. 2006, Sergio et al. 2006).

El grueso de la valoración se basó en las especies presentes en la Base de Datos del [Inventario Español de Especies Terrestres \(IET\)](#), cuyo trabajo se ha plasmado en los diferentes atlas y libros

rojos editados hasta la fecha en nuestro país (Doadrio 2002, Martí y Del Moral 2003, Pleguezuelos et al. 2004, Madroño et al. 2005, Palomo et al. 2007). Además, se encuentra disponible la información relativa al anillamiento científico de aves, tortugas marinas y quirópteros que haya sido coordinada por la Oficina de Especies Migratorias, a cargo del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente; y se incluyen los Censos de Aves Acuáticas Invernantes y los resultados de proyectos realizados en relación a los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad en España.

Así, se identifica la cuadrícula UTM de 10x10 kilómetros en la que se localiza el área de estudio (30TVK25) para ubicar las especies reproductoras (ver figura adjunta a continuación). Se tiene en cuenta que la información presente en los atlas es asimétrica y que la información extraída en este análisis hace referencia únicamente a las especies de vertebrados y a la cuadrícula UTM 10x10 de referencia. El objetivo es disponer de una aproximación de los taxones potencialmente presentes en el entorno inmediato del proyecto. Ha de considerarse que la UTM 10x10 implica una superficie de 10.000 hectáreas en la que pueden entrar una gran variedad de hábitats diferentes y por tanto de sus especies asociadas, lo que no significa que todas ellas se encuentren en el área de estudio.

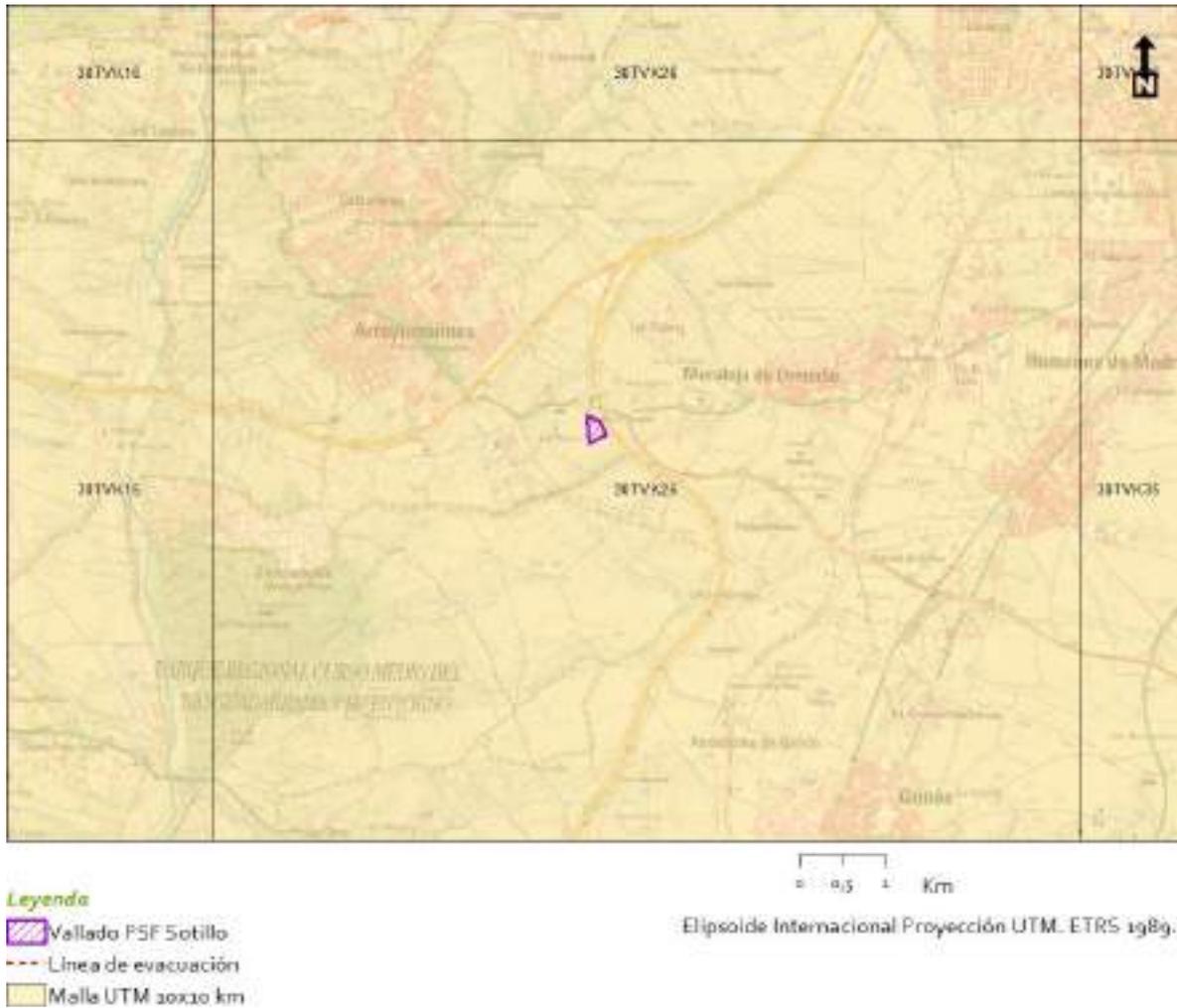


Figura 6. Localización de la cuadrícula UTM 10 x 10 km en el ámbito de estudio.

A continuación, para completar la información obtenida con la consulta realizada a la Base de Datos del Inventario Español de Especies Terrestres, se valoran las siguientes variables:

- Número de especies en las categorías superiores del catálogo nacional (Real Decreto 139/2011), catálogo regional (Decreto 18/1992) y en las listas rojas.
- Figuras de conservación o protección relacionadas con la fauna, como Espacios Naturales Protegidos (ENP), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Áreas Importantes para las Aves (IBA), áreas de dispersión o campeo, zonas críticas, etc. El análisis de estas figuras se realiza en el apartado 4.1.

Por último, para la determinación de la sensibilidad en función de variables ecológicas que aporten una visión más amplia y ecosistémica de la importancia de la zona, se han evaluado aquellos hábitats naturales especialmente relevantes por sus componentes en biodiversidad. Para ello, se han utilizado los criterios obtenidos en el estudio de [Olivero et al. 2011](#), donde se definen las áreas

agrícolas de alto valor natural (HNVA), las áreas forestales de alto valor natural (HNVF) y cuya combinación aporta finalmente la relevancia de las Áreas de Alto Valor Natural (HNV). Olivero et al. determinan las HNV mediante la aplicación de índices de biodiversidad, considerando todos los grupos taxonómicos para los que existe información a escala de 10x10 kilómetros -flora vascular amenazada, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos-; así como otros indicadores referidos a la calidad y composición del paisaje, climatología y topografía. Posteriormente, los resultados se extrapolan mediante modelización a cuadrículas 1x1 (para más detalles sobre la metodología, ver Olivero et al. 2011).

### Resultados:

A continuación, se expone el listado de especies registradas en la cuadrícula considerada.

Tabla 11. Listado de especies de vertebrados terrestres en la cuadrícula UTM 10x10 donde se ubica el ámbito de estudio según IEET. Abreviaturas: Listas Rojas (UICN), Catálogo Español de Especies Amenazadas y Listado (CEEAYL), CRCAM (Catálogo Regional de la Comunidad de Madrid). NE: No Evaluado; NC: No Catalogado; DD: Datos Insuficientes; LC: Preocupación Menor; LR: Bajo Riesgo; NT: Casi Amenazado; VU: Vulnerable; IE: Interés Especial; SH: Sensible a la alteración de su hábitat; PE: En Peligro de Extinción.

Grupo	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN			
	CIENTÍFICO	COMÚN	LISTA ROJA Invern./Migrat.	LISTA ROJA Reprod.	CEEA y LESRPE	Cat. Madrid
Aves	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	-	LC	Listado	VU
Aves	<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Circaetus gallicus</i>	Culebrera europea	-	LC	Listado	IE
Aves	<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	-	LC	Listado	SH
Aves	<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	-	EN	Listado	IE
Aves	<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	-	VU	Vulnerable	VU
Aves	<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Buteo buteo</i>	Busardo ratonero	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	-	LC	Listado	IE
Aves	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	-	EN	Listado	NC
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	-	NT	Listado	VU
Aves	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	VU	Ausente	NC
Aves	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	EN	Ausente	NC
Aves	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	NT	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	-	EN	En peligro de extinción	SH
Aves	<i>Burhinus oediconemus</i>	Alcaraván común	-	NT	Listado	IE
Aves	<i>Columba sp.</i>	Paloma sp	-	-	Ausente	NC
Aves	<i>Columba livia familiaris</i>	Paloma doméstica	-	-	Ausente	NC
Aves	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	LC	Ausente	NC

Grupo	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN			
	CIENTÍFICO	COMÚN	LISTA ROJA Invern./Migrat.	LISTA ROJA Reprod.	CEEA y LESRPE	Cat. Madrid
Aves	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	VU	Ausente	NC
Aves	<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	-	NT	Listado	IE
Aves	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	-	VU	Listado	NC
Aves	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	-	LC	Listado	VU
Aves	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	-	NT	Listado	NC
Aves	<i>Strix aluco</i>	Cárabo común	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Asio otus</i>	Búho chico	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo	-	VU	Listado	IE
Aves	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	-	VU	Listado	NC
Aves	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	-	EN	Listado	VU
Aves	<i>Upupa epops</i>	Abubilla común	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Picus sharpei</i>	Pito ibérico	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	-	NT	Listado	IE
Aves	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	-	VU	Listado	NC
Aves	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común occidental	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla europea	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia occidental	-	NT	Listado	NC
Aves	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Cettia cetti</i>	Cetia ruiseñor	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero políglota	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Curruca undata</i>	Curruca rabilarga	-	EN	Listado	NC
Aves	<i>Curruca melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito común	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Parus major</i>	Carbonero común	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador europeo	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón europeo	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	-	LC	Listado	NC

Grupo	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN			
	CIENTÍFICO	COMÚN	LISTA ROJA Invern./Migrat.	LISTA ROJA Reprod.	CEEA y LESRPE	Cat. Madrid
Aves	<i>Lanius meridionalis</i>	Alcaudón real	-	EN	Ausente	NC
Aves	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	-	EN	Listado	NC
Aves	<i>Pica pica</i>	Urraca común	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	EN	Ausente	NC
Aves	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Passer hispaniolensis</i>	Gorrión moruno	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	NT	Ausente	NC
Aves	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	-	LC	Listado	NC
Aves	<i>Serinus serinus</i>	Serín verdecillo	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Chloris chloris</i>	Verderón común	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Linaria cannabina</i>	Pardillo común	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Emberiza calandra</i>	Escribano triguero	-	LC	Ausente	NC
Aves	<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	-	-		NC
Mamíferos	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Suncus etruscus</i>	Musgaño enano			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Mustela putorius</i>	Turón			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Martes foina</i>	Garduña			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Meles meles</i>	Tejón			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Genetta genetta</i>	Gineta			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Felis silvestris</i>	Gato montés			Listado	IE
Mamíferos	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla roja			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica			Ausente	NC
Mamíferos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo			Ausente	NC
Peces continentales	<i>Achondrostoma arcasii</i>	Bermejuela			Listado	NC
Anfibios	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas			Listado	NC

Grupo	NOMBRE		ESTADO DE CONSERVACIÓN			
	CIENTÍFICO	COMÚN	LISTA ROJA Invern./Migrat.	LISTA ROJA Reprod.	CEEA y LESRPE	Cat. Madrid
Anfibios	<i>Epidalea calamita</i>	Sapo corredor			Listado	NC
Anfibios	<i>Pelophylax perezi</i>	Rana común			Ausente	NC
Reptiles	<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso			Listado	VU
Reptiles	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja			Listado	NC
Reptiles	<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado			Listado	NC
Reptiles	<i>Podarcis hispanicus</i>	Lagartija ibérica			Listado	NC
Reptiles	<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga			Listado	NC
Reptiles	<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta			Listado	NC
Reptiles	<i>Zamenis scalaris</i>	Culebra de escalera			Listado	NC
Reptiles	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda			Ausente	NC
Reptiles	<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina			Listado	NC

En total se han registrado 110 especies de vertebrados en la cuadrícula UTM 10x10 de referencia, de las cuales un 67% pertenecen al grupo de aves, un 21% a mamíferos, un 8% a reptiles, un 3% a anfibios, un 1% peces.

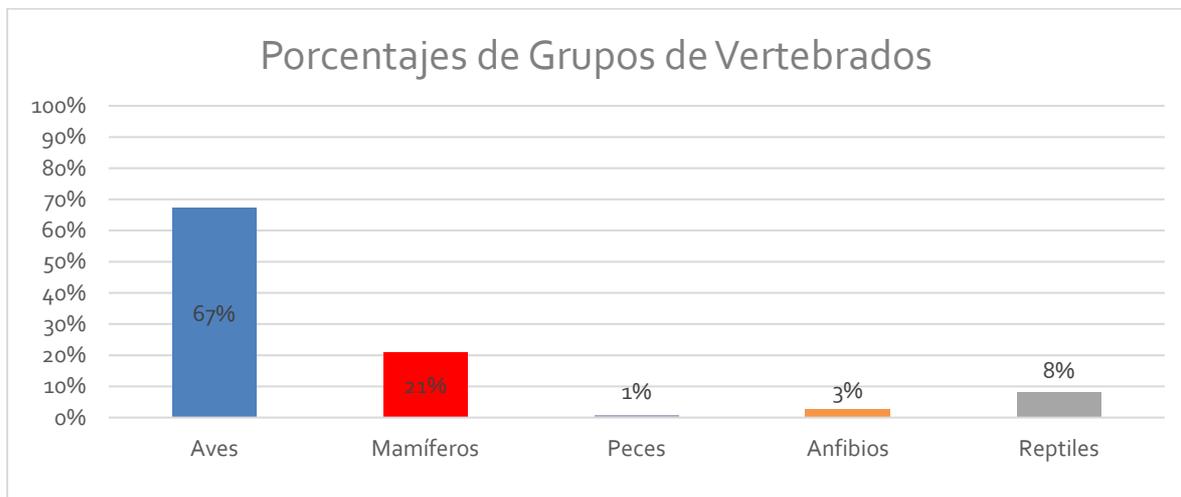


Figura 7. Porcentaje de especies por grupo de vertebrados.

Respecto a las categorías más altas de protección/conservación, según los criterios UICN, reflejados en los Libros Rojos, las aves quedan separadas del resto de grupos debido a la estructura de la lista roja del Libro Rojo de las Aves de España 2021, divididas en dos categorías.

Lista Roja de las Aves de España:

Según el Libro Rojo de las Aves de España 2021, para las cuadrículas consideradas (UTM 30TVK25), queda registrado 1 taxón en la Lista Roja 2021 de Invernantes/Migradoras: clasificado como casi amenazado (NT). Por otro lado, quedan registrados 71 taxones en la Lista Roja 2021 de Reproductoras: el 13% (9 especies) se clasifican En Peligro (EN), el 10% (7 especies) como vulnerables (VU), el 10% (7 especies) se clasifica como casi amenazada (NT) y, el resto de especies, se incluyen en las categorías menores o de baja preocupación: donde ninguna especie se clasifica como no evaluada (NE), el 68% (48 especies) de preocupación menor (LC), ninguna especie de bajo riesgo (LR) ni catalogadas con Datos Deficientes (DD), como puede observarse en el gráfico (Figura 8).

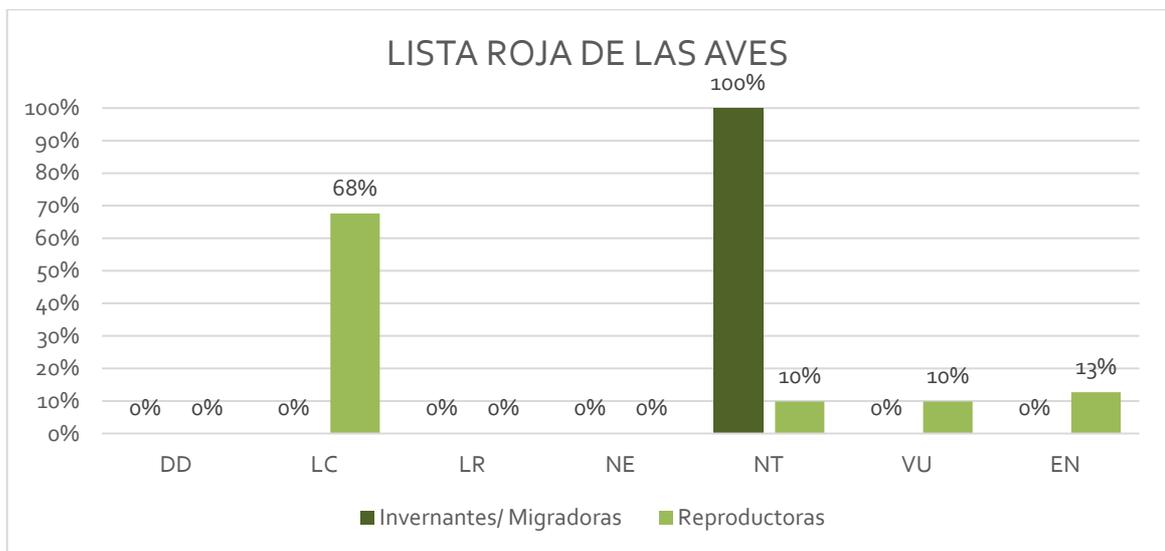


Figura 8. Porcentaje de especies de aves en las diferentes categorías de conservación/protección de las Listas Rojas (Libro Rojo de las Aves de España de 2021: LISTA ROJA Invernantes/Migradoras y LISTA ROJA Reproductoras) inventariadas en las cuadrículas de referencia (UTM 30TVK44). DD: Datos insuficientes; LC: Preocupación menor; LR: Bajo Riesgo; NE: No evaluado; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; EN: En Peligro de Extinción.

#### Lista Roja de los otros grupos de vertebrados:

Según el Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España 2006, el Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España 2002 y el Libro Rojo de los Peces Continentales de España 2002, para las cuadrículas consideradas (UTM 30TVK25), quedan registrados 36 taxones: ninguno se clasifica En Peligro (EN), el 11% (4 especies) como vulnerables (VU), el 8% (3 especies) se clasifica como casi amenazado (NT) y, el resto de especies, se incluyen en las categorías menores o de baja preocupación: donde el 81% (29 especies) se clasifican como de preocupación menor (LC) y ninguna especie se cataloga con datos insuficientes (DD), como puede observarse en el siguiente gráfico.

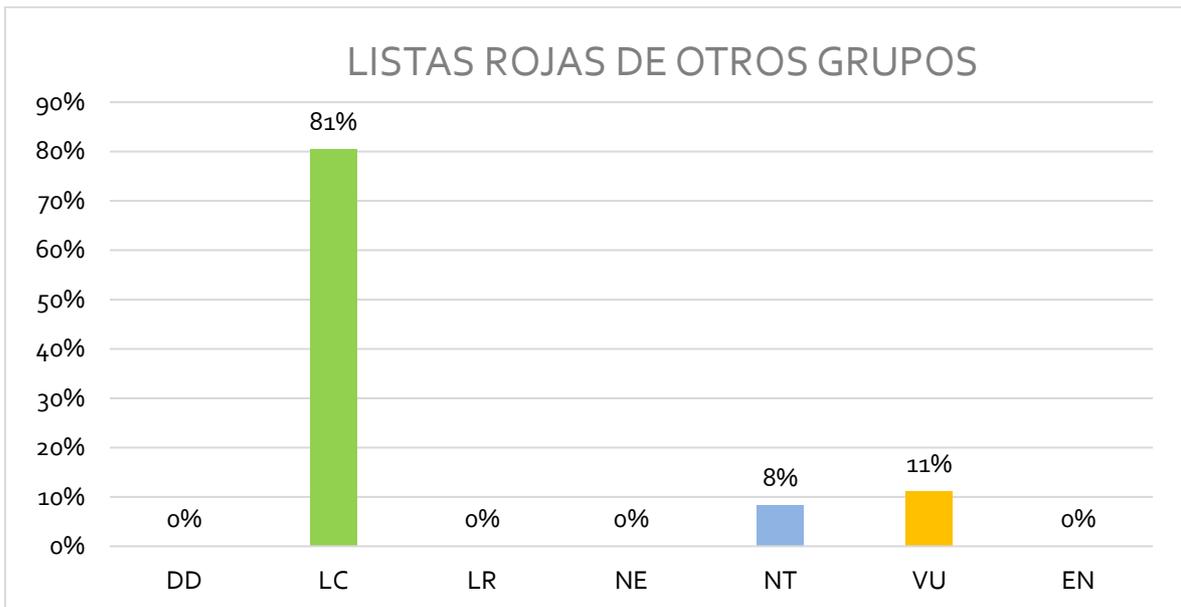


Figura 9. Porcentaje de especies de otros grupos de vertebrados en las diferentes categorías de conservación/protección de las Listas Rojas (Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España 2006, Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España 2002, Libro Rojo de los Peces Continentales de España 2002: LISTA ROJA) inventariadas en las cuadrículas de referencia (UTM 30TVK44). DD: Datos insuficientes; LC: Preocupación menor; LR: Bajo Riesgo; NE: No evaluado; NT: Casi Amenazada; VU: Vulnerable; EN: En Peligro de Extinción.

En el Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (CEEAYL; RD 139/2011), el 1% de los taxones se categorizan como En peligro de extinción, el 1% como Vulnerables y el 55% se encuentran listados.

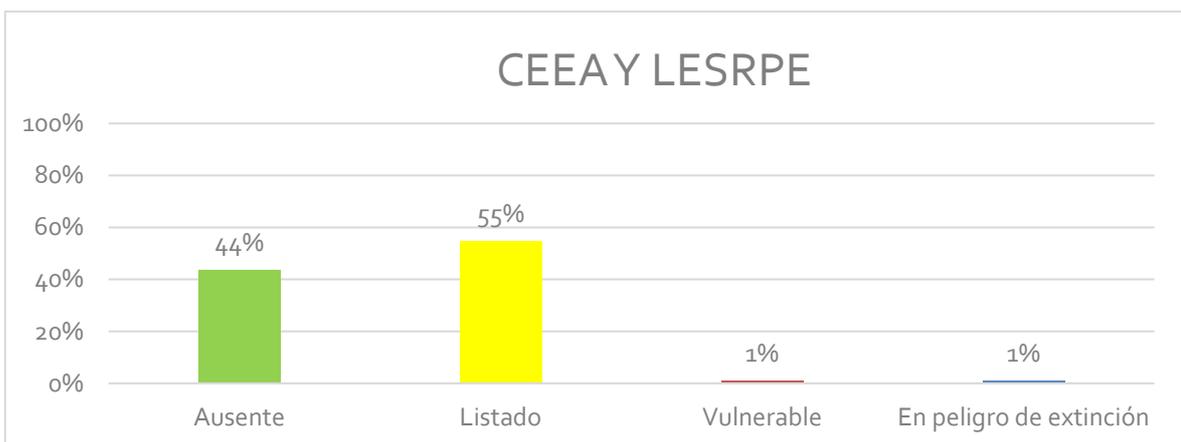


Figura 10. Porcentaje de especies en las diferentes categorías de conservación/protección del Catálogo Español de Especies Amenazadas y en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (CEEA).

El grueso de la valoración se basó en las especies presentes en la Base de Datos del [Inventario Español de Especies Terrestres \(IET\)](#), cuyo trabajo se ha plasmado en los diferentes atlas y libros

rojos editados hasta la fecha en nuestro país (Doadrio 2002, Martí y Del Moral 2003, Pleguezuelos et al. 2004, Madroño et al. 2005, Palomo et al. 2007). Además, se encuentra disponible la información relativa al anillamiento científico de aves, tortugas marinas y quirópteros que haya sido coordinada por la Oficina de Especies Migratorias, a cargo del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente; y se incluyen los Censos de Aves Acuáticas Invernantes y los resultados de proyectos realizados en relación a los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad en España.

Así, se identifica la cuadrícula UTM de 10x10 kilómetros en la que se localiza el área de estudio (30TVK25) para ubicar las especies reproductoras (ver figura adjunta a continuación). Se tiene en cuenta que la información presente en los atlas es asimétrica y que la información extraída en este análisis hace referencia únicamente a las especies de vertebrados y a la cuadrícula UTM 10x10 de referencia. El objetivo es disponer de una aproximación de los taxones potencialmente presentes en el entorno inmediato del proyecto. Ha de considerarse que la UTM 10x10 implica una superficie de 10.000 hectáreas en la que pueden entrar una gran variedad de hábitats diferentes y por tanto de sus especies asociadas, lo que no significa que todas ellas se encuentren en el área de estudio.

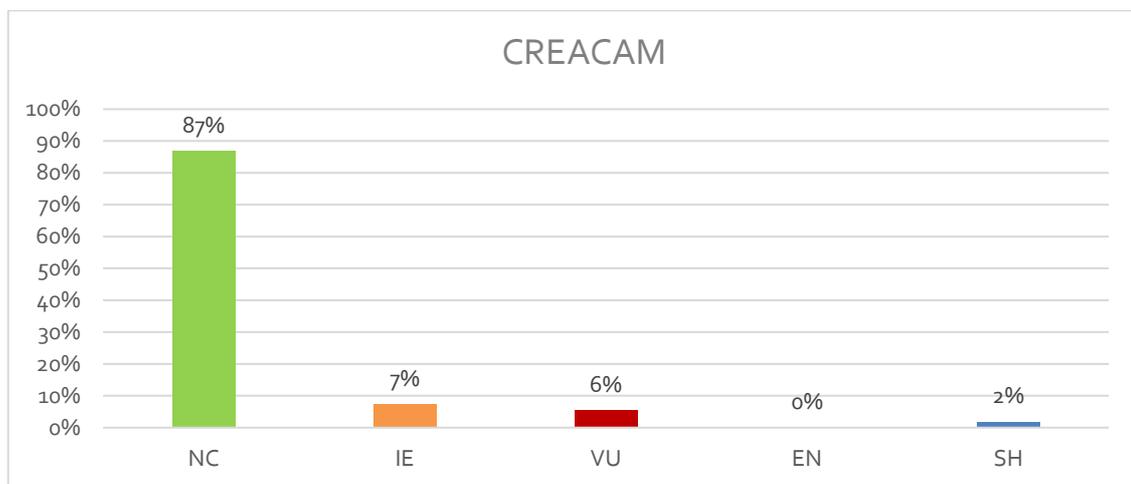


Figura 11. Porcentaje de especies en las diferentes categorías de conservación/protección del Catálogo Regional de Especies Amenazadas. IE: Interés Especial; NC: No catalogada; PE: En Peligro de Extinción; SH: Sensible a la alteración de su hábitat; VU: Vulnerable.

Por último, en relación con la distribución de Áreas de Alto Valor Natural, el ámbito de estudio y su entorno se encuentran fuera de cuadrículas de Alto Valor Natural, encontrándose las más próximas, de Alto Valor Natural Agrícola al sur (unos 690 m) y norte (978 m), tal y como se expone en la figura siguiente:

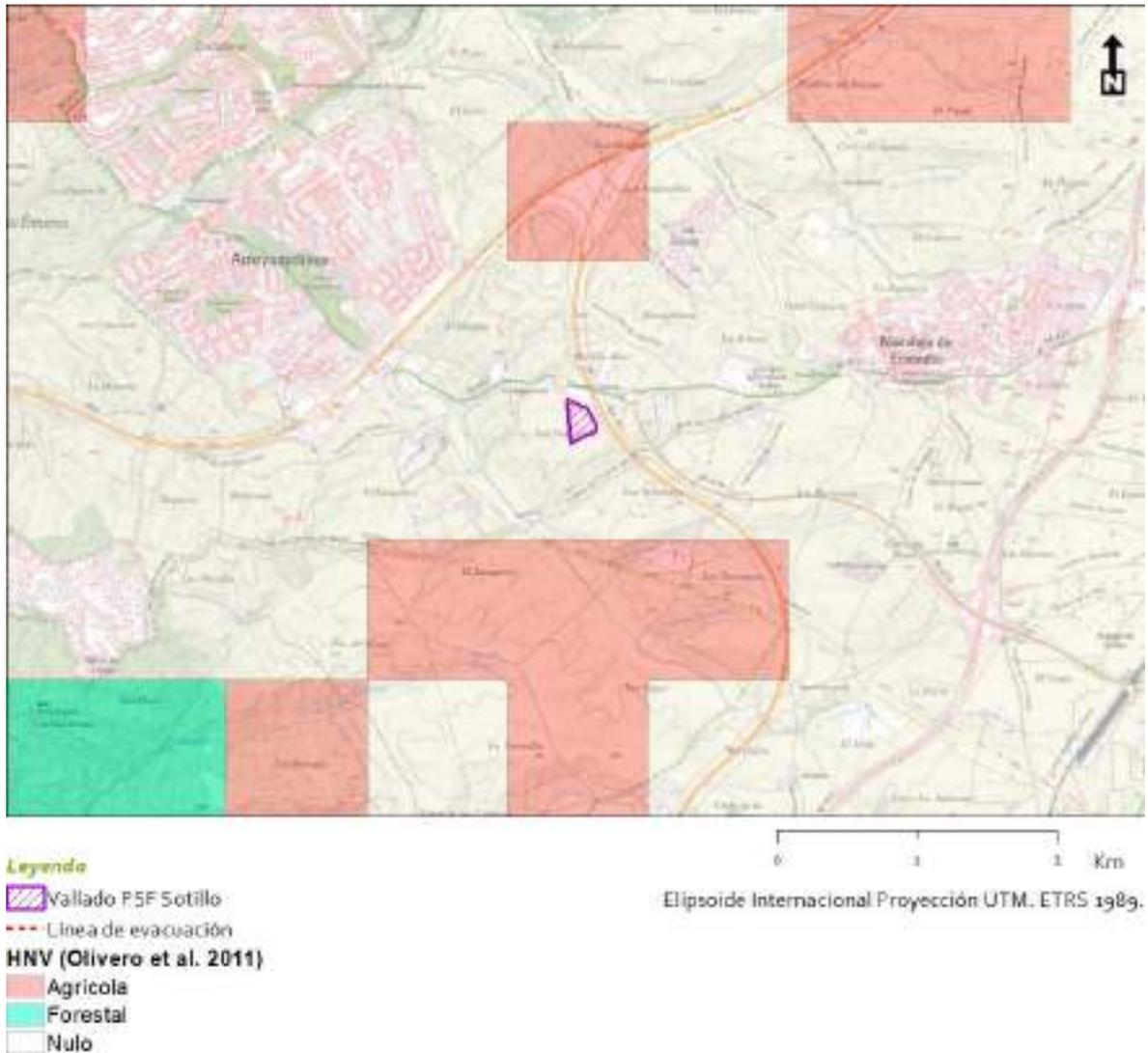


Figura 12. Representación de las Áreas de Alto Valor Natural en la zona de estudio y alrededores. Fuente: Olivero et al. (2011).

### Discusión:

La zona de actuación del proyecto se caracteriza por una alta influencia antrópica, al tratarse de un territorio ocupado por campos de cultivo de secano, en el buffer de 250 m de la AP-41, con presencia de líneas de comunicación y núcleos urbanos en sus cercanías. Todo esto provoca que los ecosistemas naturales se han visto reducidos de manera generalizada, quedando parches de vegetación. Todas estas modificaciones antrópicas pueden haber provocado la reducción de las comunidades faunísticas originales, así como desplazado sus territorios de campeo. Así mismo, otras especies se han visto favorecidas por la ausencia de sus competidores o por la creación de medios que les son propicios, pero la mayoría de la fauna y la práctica totalidad de las especies autóctonas se ve profundamente afectada por estos cambios.

La modificación de las características naturales del territorio de actuación es muy elevada, propiciada por la proliferación de diversas infraestructuras de carácter antrópico y del aprovechamiento humano, lo que ha conducido a una pérdida de su carácter original. Así, el ámbito de emplazamiento del proyecto y su entorno tiene presencia de líneas eléctricas, carreteras (AP-41; M-413; M-410), núcleos urbanos y zonas industriales en las inmediaciones, lo que genera una alta actividad humana en el ámbito de la actuación proyectada y una importante antropización del lugar, lo que ofrece menor garantía al uso de este espacio como área de campeo o de reproducción de la fauna y a la presencia de fauna menos generalista en la actualidad.

Por otro lado, el proyecto se localiza fuera de espacios protegidos como ZEPAs, LICs y ENP, aunque se encuentra en los alrededores el Espacio Natural Protegido como Parque Regional y Zona ZEC Red Natura 2000 asociado a la cuenca del Río Guadarrama, a 700 m al sur de la zona de proyecto". Sin embargo, en base a la superficie de afección del proyecto, que es relativamente pequeña, así como al carácter subterráneo y a la longitud reducida de las infraestructuras de evacuación, se considera que el proyecto no representará afecciones significativas sobre especies de fauna de interés.

#### 4.5. PAISAJE

Para determinar el impacto visual del proyecto y las medidas a adoptar para mitigarlo, se ha realizado un estudio de la cuenca de visibilidad del proyecto desde diversos emplazamientos representativos.

Para la realización de dicho análisis, se ha seguido el siguiente procedimiento:

1. Se parte del Modelo Digital de Superficies disponible en el Instituto Geográfico Nacional (IGN) con tamaño de pixel de 5 metros (MDS05). El uso de un Modelo Digital de Superficies frente a un Modelo Digital del Terreno se justifica en que, a la hora de obtener resultados, el MDS obtiene visibilidades más realistas. En el medio existen multitud de elementos (infraestructuras, edificaciones y vegetación) que se interponen entre la actuación y los diferentes puntos de observación, bloqueando sus visuales. Si no se empleara este método, se estaría incurriendo en un error de sobredimensionado de la cuenca visual.
2. El alcance visual del proyecto se ha establecido en base a los siguientes criterios: altura del observador de 1,70 m y altura del punto observado de 3 metros para el proyecto solar, por ser ésta la altura máxima estimada que alcanzará la estructura.

3. Se realiza una selección de los emplazamientos más representativos desde los que se generarán las cuencas visuales. En concreto, para la elección de dichos emplazamientos se han buscado puntos de concentración potencial de observadores (ZCPO) y, por tanto, se han tenido en cuenta:
  - Vías de comunicación: carreteras, ferrocarril, pistas y caminos.
  - Núcleos de población.
  - Zonas de uso (polígonos industriales, fábricas, explotaciones mineras, ...).
  - Edificaciones aisladas.
  - Lugares de interés (monumentos, ermitas, santuarios...).
  - Otros puntos de observación representativos.

Los puntos de observación y recorridos escénicos se clasifican en principales y secundarios, en función del número de observadores potenciales, la distancia y la duración de la visión.

En el paisaje, los puntos de observación podrán ser estáticos, tales como miradores o frentes urbanos; y puntos dinámicos, como pueden ser vías de comunicación o recorridos escénicos identificados en el territorio.

De este modo, se han considerado los siguientes puntos de observación y recorridos escénicos, en un ámbito de estudio de 3 km, cuya categoría se ha realizado en base al tipo y número de observadores potenciales, la duración de la observación y al límite de visibilidad.

Tabla 12. Puntos ZCPO

ZCPO	Tipo	Categoría del punto de observación	Nº de observadores potenciales	Frecuencia de la observación	Tipo de observación
Localidades	Núcleo de población	Principal	Alto	Diaria	Estática
Diseminados, casas de campo etc.	Edificaciones aisladas	Secundario	Bajo	Diaria	Estática
Autovía y autopistas	Vías comunicación	Principal	Muy alto	Diaria	Dinámica
Carretera nacional	Vías comunicación	Principal	Alto	Diaria	Dinámica
Vías férreas	Vías comunicación	Principal	Medio	Diaria	Dinámica
Otras carreteras de segundo y tercer orden	Vías comunicación	Secundario	Medio	Diaria	Dinámica
Polígonos industriales	Zonas de uso	Secundario	Medio	Diaria	Estática

En función de estos ZCPO, podemos observar la visibilidad, como queda representado en las siguientes figuras:

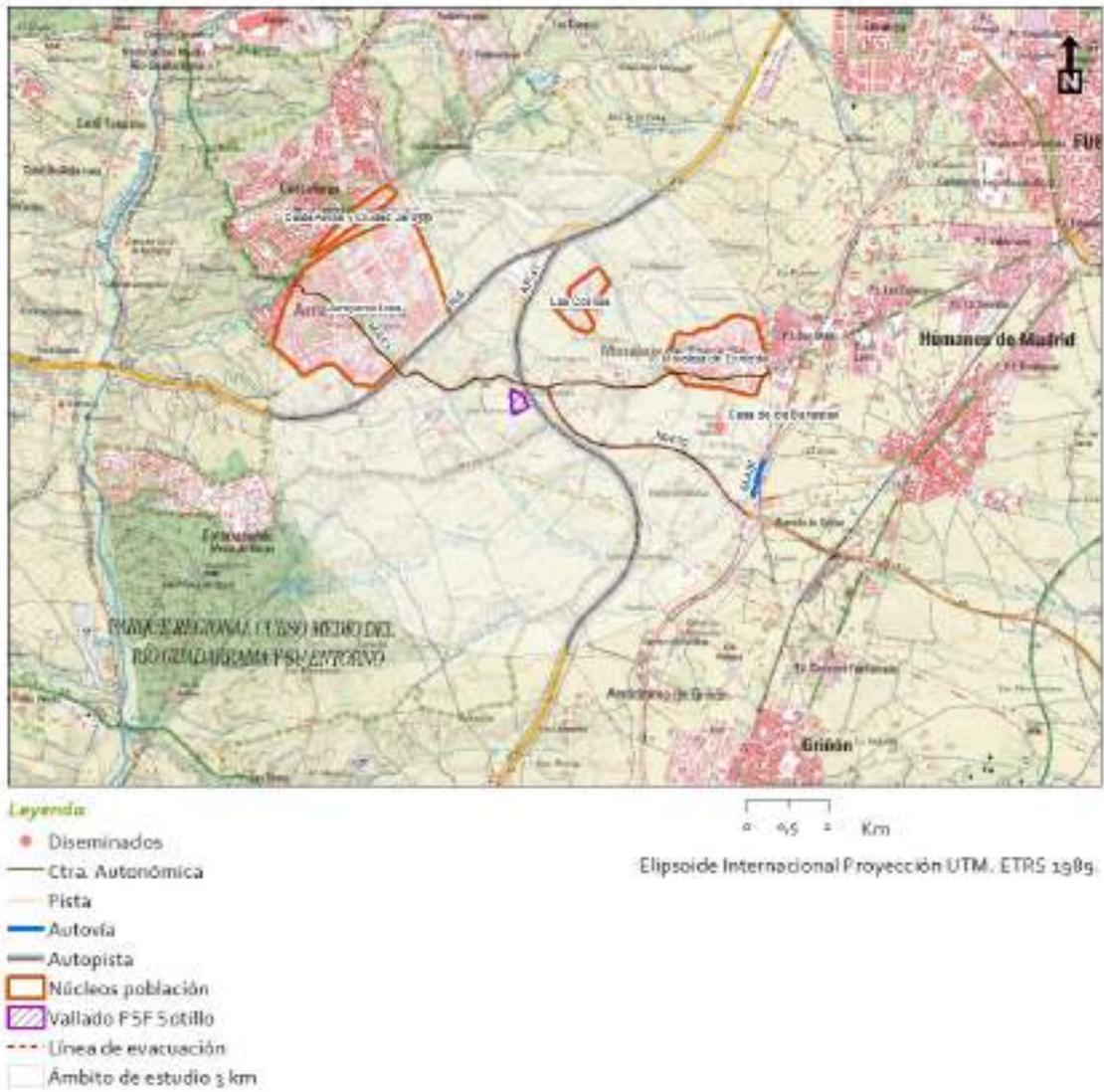


Figura 13. Principales puntos de observación ZCPO (en leyenda: principales y secundarios).

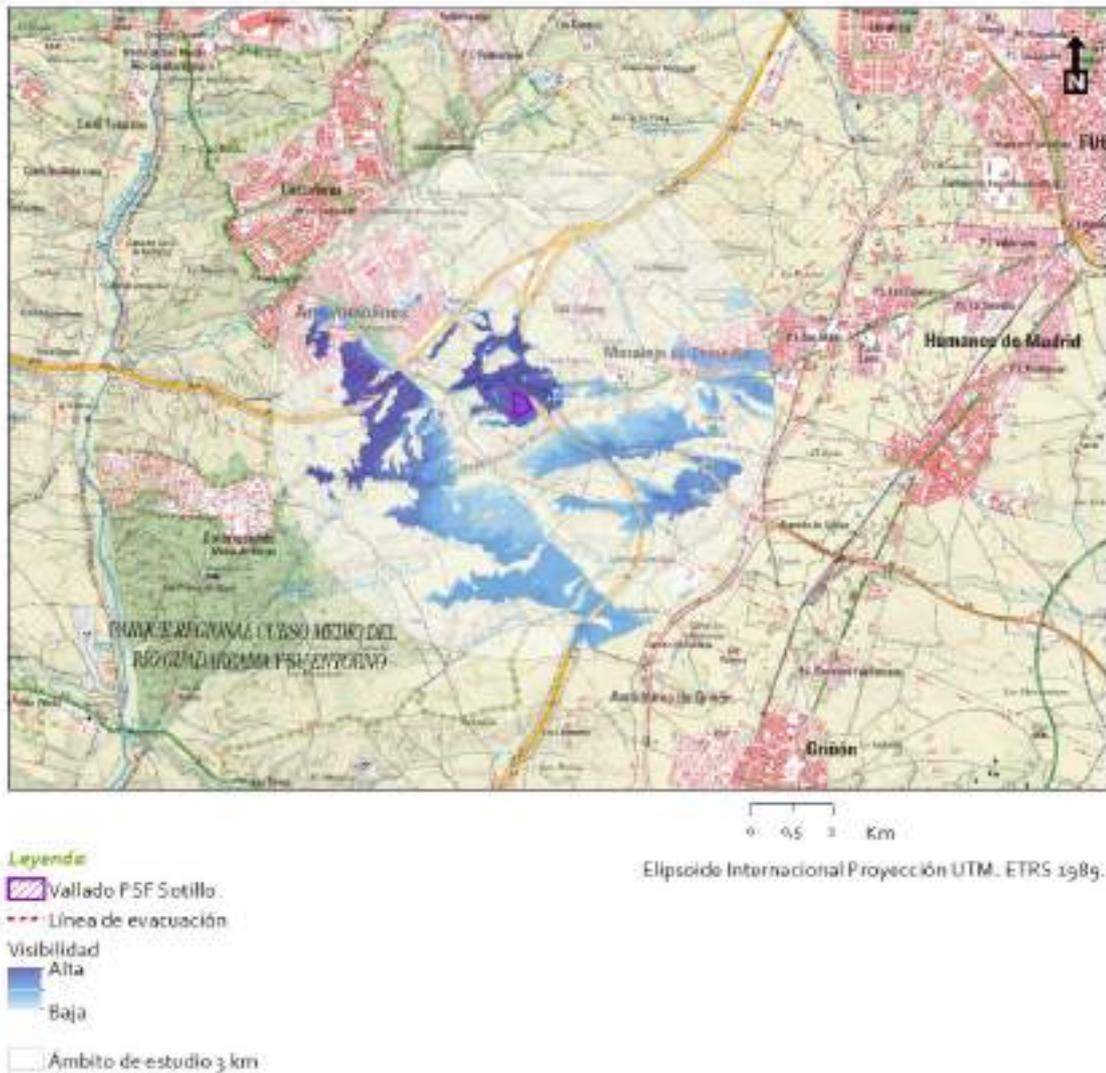


Figura 14. Cuenca visual en el ámbito de estudio

En función del análisis de cuenca visual, se puede decir que el proyecto objeto de este documento presenta visibilidad desde ZCPO principales como son el núcleo de población de Arroyomolinos, el núcleo de población de Moraleja de En medio y la autovía AP-41; en estos casos, la percepción se verá paliada por el efecto de las edificaciones en los núcleos urbanos y áreas urbanizadas y por la duración de la vista en el caso de las infraestructuras de comunicación, como puede comprobarse en las siguientes fotografías. En lo que se refiere a las ZPCO secundarias, presenta visibilidad ciertos tramos de las carreteras autonómicas M-410 y M-413, donde igualmente la percepción se verá minimizada por el efecto de las edificaciones. Por lo tanto, se considera que el proyecto se integra de manera adecuada en el entorno.



*Figura 15. Visual hacia el ámbito de proyecto desde la Calle Benito Pérez Galdós de Arroyomolinos, donde se aprecia el efecto de taludes, vegetación, construcciones y líneas eléctricas existentes, evitando la percepción del proyecto. Fuente: Google Street View.*



*Figura 16. Visual hacia el ámbito de proyecto desde las afueras de Moraleja de Enmedio (UTM 426.384, 4.457.524), donde se aprecia el efecto de vegetación, construcciones y líneas eléctricas existentes, evitando la percepción del proyecto. Fuente: Google Street View.*



Figura 17. Visual hacia el ámbito de proyecto desde AP-41, donde la percepción del proyecto será minimizada por la corta duración de la vista, así como por el efecto de taludes y otros elementos antrópicos existentes. Fuente: Google Street View.



Figura 18. Visual hacia el ámbito de proyecto desde M-413, donde la percepción del proyecto será minimizada por la escasa duración de la vista, así como por el efecto de taludes y otros elementos antrópicos existentes. Fuente: Google Street View.

#### 4.6. RED DE CORREDORES ECOLÓGICOS

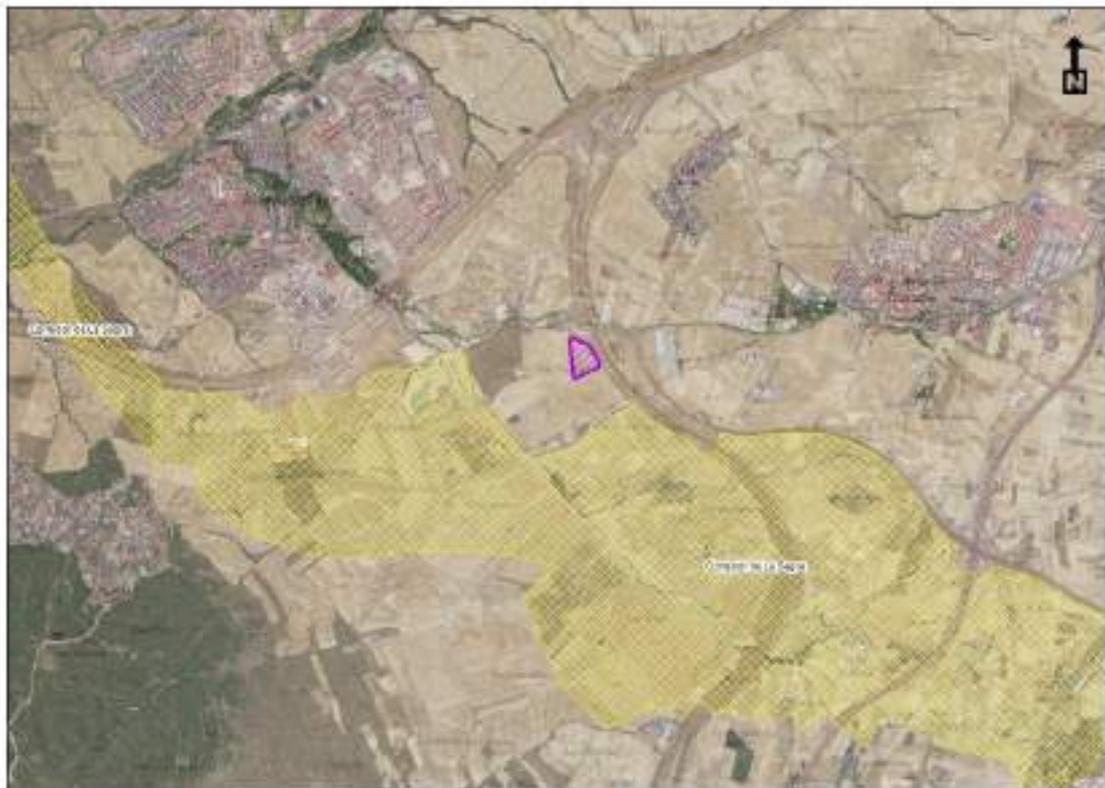
Se analiza la presencia en el ámbito de actuación de Corredores Ecológicos, de acuerdo con la cartografía vectorial asociada al trabajo de Planificación de la Red de Corredores Ecológicos de la Comunidad de Madrid.

Así, la PF se localiza a 450 m al norte del corredor de esteparias de La Sagra, de tipo principal, tal y como muestra la cartografía adjunta. Por su parte, la línea de evacuación cruza en subterráneo este corredor.

Tal y como se indica en el documento de "MEDIDAS COMPENSATORIAS PARA LA MEJORA DEL HÁBITAT ESTEPARIO COMO CONSECUENCIA DE LA INSTALACIÓN DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN EN LA COMUNIDAD DE MADRID" de 27 de abril de 2022 de la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Comunidad de Madrid: "Las pequeñas plantas de menos de 15 ha de superficie no se considerarán obstáculos a los efectos de la conectividad de la fauna".

Por tanto, considerando que la superficie de actuación es relativamente pequeña (< 15 ha) y que la línea es soterrada, a lo que se suma la elevada antropización del lugar de emplazamiento, se considera que no se producirá afección sobre el corredor.

Además, de acuerdo con los criterios establecidos en el informe complementario de 26 de abril de 2023 de la mencionada Dirección General, el proyecto está excluido de establecer medidas compensatorias para la mejora del hábitat estepario, al encontrarse ubicado en el entorno de infraestructuras ya existentes (distancia menor de 250 m), en este caso, 65 m al oeste de la Autovía AP-41.



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.

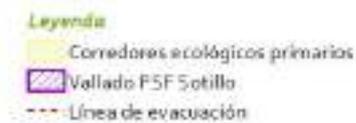


Figura 19. Red de corredores ecológicos en el ámbito de estudio. Fuente: Ideas Medioambientales a partir de cartografía oficial de la CAM.

#### 4.7. Patrimonio

Se llevará a cabo el trámite específico por especialista en la materia. Actualmente, se ha procedido a solicitar la Hoja Informativa y consulta de carta arqueológica (referencia 49/796868.9/23) y se está a la espera de recibir respuesta para continuar con el procedimiento.

#### 4.8. Deslumbramiento por reflejos

Los paneles solares se encuentran optimizados en su diseño para poseer un coeficiente de absorción lo más elevado posible y elevar así el rendimiento del sistema. Un coeficiente de

absorción elevado implica reducir el coeficiente de reflexión al mínimo. Es por ello que, por necesidades puramente técnicas en el diseño, los paneles no reflejarán los rayos solares recibidos.

La fabricación de los módulos fotovoltaicos comprende por tanto una serie de procesos para minimizar los fenómenos de reflexión, ya que con objeto de maximizar la captación solar éstos deben ser intrínsecamente antirreflejantes. Estos procesos realizados a los módulos fotovoltaicos consisten en tratamientos químicos y físicos que se realizan tanto en las células fotovoltaicas como en el vidrio que constituye la parte frontal del módulo.

En los anexos al presente estudio se incluye un estudio de reflejos realizado para el presente proyecto. En función de los resultados del estudio de reflejos, teniendo en cuenta las rutas bidireccionales de la carretera y la autovía estudiada se producirá deslumbramiento en el verde, que significa que tiene bajo potencial de causar imagen posterior (*flash blindness*) y en el amarillo sólo para la carretera M-413, lo que indica que tiene potencial para causar una imagen posterior temporal cuyo deslumbramiento se producirá en los meses de otoño e invierno del año y a primera hora de la tarde de forma más patente. En base a estos resultados obtenidos para la carretera M-413 se plantean medidas preventivas para evitar este impacto, consistentes en la implantación de pantallas vegetales que circunden la instalación en una sola hilera, pero hasta que conformen una altura de al menos 6 metros. Así, vistos los resultados con las medidas preventivas a implementar y sin considerar todos los elementos antrópicos presentes el entorno de la carretera, se espera reducir el deslumbramiento de resplandor en el "verde" en más de un 76% y el "amarillo" en un 100%, por lo que se puede afirmar que adoptando estas medidas de forma adecuada se producirá un deslumbramiento mayoritariamente en el verde asumible por los usuarios de la vía M-413.

Por lo tanto, no se esperan afecciones sobre el desplazamiento de la avifauna en la zona, la seguridad vial o aérea o las edificaciones situadas en el entorno.

## 5. MEDIDAS PARA GARANTIZAR LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EN EL MEDIO

A continuación, se incluye una relación de medidas a implementar en la ejecución y funcionamiento del proyecto con la finalidad de garantizar su integración en el medio y la protección del mismo.

### 5.1. Medidas a implementar en la ejecución

- **Protección de la atmósfera y clima:**

- Los vehículos que transporten áridos u otro tipo de material polvoriento deberán ir provistos de lonas para evitar derrames o voladuras, siempre que los trayectos que realicen sean de consideración (>1.000 m).
- La maquinaria y camiones empleados en los distintos trabajos de la obra deberán haber pasado, en su caso, las correspondientes y obligatorias Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV), en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.
- La circulación de camiones y maquinaria entrando o saliendo de la obra será de 20 Km/h siempre que circulen por pistas de tierra. Los vehículos estarán dotados de silenciadores en los escapes para minimizar la generación de ruido.
- Humectación previa de las zonas afectadas por los movimientos de tierra, así como de las zonas de acopio de materiales.

- **Protección del suelo y del medio hidrológico:**

- Replanteo de todas las instalaciones, con el fin de evitar la afección de superficies innecesaria.
- Las labores de mantenimiento de la maquinaria empleada durante la fase de instalación deberán realizarse en talleres apropiados, donde se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos, tales como baterías, filtros de aceite y gasóleo, aceites, grasas, líquidos de freno, anticongelantes, etc., que deberán ser almacenados en contenedores apropiados, posteriormente recogidos y transportados por gestor autorizado para su tratamiento.

- Los aceites usados procedentes de la maquinaria empleada en las obras serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y entregados a gestores de residuos autorizados. Se evitará en la medida de lo posible realizar cambios de aceite a pie de obra.
- En caso de cualquier incidencia, como derrame accidental de combustibles o lubricantes, se actuará de forma que se restaure el suelo afectado, extrayendo la parte de suelo contaminado, que deberá ser recogido y transportado por gestor autorizado para su posterior tratamiento.
- En su caso, los materiales procedentes de las excavaciones, tierras y escombros serán depositados en vertederos autorizados o destinados a su valorización.
- En caso de necesitar préstamos, el abastecimiento se realizará a partir de canteras y zonas de préstamo provistas de la correspondiente autorización administrativa.
- Los residuos generados en obra serán convenientemente retirados por gestor de residuos autorizado, quedando sometidos, independientemente de su naturaleza y origen, a lo dispuesto en la Ley 7/2022 de 8 de abril de residuos y suelos contaminados y cuanta normativa sectorial vigente de aplicación. En cualquier caso, se atenderá a lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos del proyecto.
- Se evitará la deposición de sobrantes de cementos en el terreno. No obstante, en el caso en que esto sea necesario, se realizará sobre áreas impermeables y habilitadas; para ello, una posible solución consistirá en la apertura de un hoyo para su vertido, de dimensiones máximas 2 m x 2 m x 2 m, el cual deberá estar provisto de membrana geosintética o geomembrana de polietileno o PVC (impermeable) que impida el lavado del hormigón y el contacto con el suelo del cemento. Una vez seco, se procederá a la retirada del cemento incluyendo la membrana, trasladándolos a vertederos autorizados. Este posible hoyo se situará siempre lejos de arroyos, cauces permanentes o no, ramblas y en zona a idéntica cota, es decir plana.
- Los suelos fértiles extraídos en tareas de excavación y desbroce y zonas de instalaciones de obra serán trasladados a áreas potencialmente mejorables o almacenadas para la posterior reincorporación. Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del suelo, con el fin de no modificar la estructura del mismo.

- El almacenaje de las capas fértiles procurará realizarse en cordones con una altura inferior a 2-2,5 m, situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo.
- El drenaje de caminos de servicio y plataformas se realizará con dimensiones adecuadas.
- La ubicación de acopios no se permitirá en zonas con presencia de vegetación a preservar, que puedan ser de recarga de acuíferos, ni donde por infiltración se pudiera originar contaminación mediante turbidez o pueda suponer una alteración de la red de drenaje.
- El depósito y almacenamiento de cualquier tipo de material de excavación no ocupará, ni temporal ni permanentemente, el lecho de ningún cauce ni sus márgenes durante la construcción de la infraestructura.
- Con el objeto de preservar la red de drenaje superficial se realizarán las obras necesarias de tal forma que no se modifiquen los cursos de agua y la escorrentía superficial y natural del terreno, evitando procesos erosivos.
- Respecto al dominio público hidráulico, en cualquier caso, se atenderá al cumplimiento de las siguientes medidas:
  - o En ningún caso se autorizarán dentro de Dominio Público Hidráulico la construcción, montaje o ubicación de instalaciones destinadas a albergar personas, aunque sean con carácter provisional o temporal, según lo establecido en el artículo 77 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico. Toda actuación realizada en Dominio Público Hidráulico deberá contar con la preceptiva autorización del Organismo de Cuenca correspondiente.
  - o Toda actuación que se realice en la zona de policía de cualquier cauce público deberá contar con la preceptiva autorización de la Confederación Hidrográfica, de acuerdo a lo establecido en la vigente legislación de aguas y, en particular, las actividades mencionadas en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
  - o Se ha de respetar la zona de servidumbre de los cauces públicos, según establece el artículo 6 del Real Decreto Legislativo 1/2001.
  - o Los cruces de líneas eléctricas y de otros tipos sobre el Dominio Público Hidráulico, de acuerdo con la vigente legislación de aguas y, en particular, con el artículo 127

del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, deberán disponer de la preceptiva concesión otorgada por la Confederación Hidrográfica correspondiente.

- o Las extracciones de áridos en terrenos de Dominio Público Hidráulico precisarán autorización administrativa, conforme a la vigente legislación de aguas y, en particular, con el artículo 245 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Durante la ejecución de las obras deberá reducirse al mínimo posible la anchura de banda de actuación de la maquinaria y de los accesos, con el fin de afectar solamente al terreno estrictamente necesario y para evitar el arrastre de tierras hacia los cauces que provocaría un incremento del aporte de sólidos a los mismos.
- **Protección de la vegetación:**
  - Durante las tareas de replanteo de las obras se delimitará, mediante balizamiento, las áreas susceptibles de afección, tratando de ocupar la menor superficie posible y evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa.
  - En su caso, las actuaciones sobre matorral y/o arbolado, siempre que sea posible, se limitarán a desbroces manuales, que afectan únicamente a la parte aérea del matorral mediante su corta a ras de suelo para permitir su regeneración posterior, y a la poda de arbolado; y, previamente, se procederá a solicitar la preceptiva autorización de actuaciones sobre vegetación natural.
  - Si hubiera labores de desbroce del material vegetal, se recomienda que éste sea incorporado de nuevo al suelo por medio de trituradora, evitando en su caso la deposición de grandes trozas de material vegetal que son potencialmente focos de enfermedades y plagas, así como riesgo de incendio forestal.
  - En el caso de producirse descuajes o daños sobre ramaje de vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.
  - Las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares, tales como almacenes de materiales e instalaciones provisionales de obra, se deberán ubicar en zonas donde los suelos no tengan especial valor, evitando la ocupación de zonas cubiertas por vegetación natural.

- **Protección de la fauna:**

- Diseño de la evacuación/interconexión en subterráneo.
- Se minimizará la afección sobre la vegetación, según se ha descrito en el apartado anterior.
- Se recomienda que el vallado sea totalmente permeable a la fauna de pequeño y mediano tamaño. Para ello, se propone en el proyecto un vallado con malla cinegética, de manera que el número de hilos horizontales sea como máximo el entero que resulte de dividir la altura de la cerca en centímetros por 10, guardando los dos hilos inferiores una separación mínima de 15 centímetros. Los hilos verticales de la malla estarán separados entre sí por 30 centímetros como mínimo. Además, carecerá de elementos cortantes o punzantes, así como de dispositivos de anclaje de la malla al suelo diferentes de los postes en toda su longitud.
- El vallado estará señalizado con placas de color blanco y acabado mate de 25x25 cm, instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento. Estas placas no deberán tener ángulos cortantes.
- Se evitará el tránsito de maquinaria fuera de los caminos previstos, evitando que sus maniobras afecten a la vegetación circundante a preservar.

- **Protección del paisaje:**

- Las edificaciones a instalar, tales como edificios prefabricados, deberán presentar todos sus paramentos exteriores y cubiertas totalmente terminadas, con el empleo en ellos de formas y materiales que menor impacto produzcan, así como de los colores tradicionales de la zona o aquellos que favorezcan la integración en el entorno inmediato y en el paisaje.
- Se primará la naturalización de los terrenos que alberguen los generadores fotovoltaicos, promoviendo suelos provistos de vegetación natural. Concretamente, en las áreas bajo paneles se favorecerá la colonización de la vegetación herbácea autóctona presente en las formaciones vegetales del entorno, siempre y cuando su presencia sea compatible con el rendimiento y seguridad de la PF, para lo cual será necesario llevar a cabo un control de la cobertura por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica), nunca mediante el uso de productos químicos. De esta forma, se busca evitar el levantamiento de polvo, evitar procesos erosivos y facilitar

la recuperación de la vegetación natural en estas superficies, promoviendo al mismo tiempo la integración ambiental y paisajística de las instalaciones.

- Se recomienda la instalación de paneles informativos relativos a la situación y gestión de los residuos producidos.
  - El tipo de zahorra utilizada en los viales de acceso tendrá unas características tales que no existan diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los de nueva construcción.
- **Protección del patrimonio:**
    - En el caso de que apareciera algún tipo de resto arqueológico, deberá comunicarse inmediatamente al Área de Protección del Patrimonio Histórico de la Consejería de Cultura y Turismo de la Comunidad de Madrid. Asimismo, se atenderá al condicionado que en su caso establezca este organismo en la Resolución del trámite de evaluación de impacto del proyecto sobre el Patrimonio Histórico-Artístico y Arqueológico.
    - Se respetarán los caminos de uso público, cauces públicos y otras servidumbres que existan, que serán transitables de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil.

## 5.2. Medidas a implementar en el funcionamiento

- **Protección del suelo:**
  - Control de la cobertura herbácea en el interior de la planta por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica), nunca mediante el uso de productos químicos.
  - Se continuarán aplicando las medidas de gestión y almacenamiento de residuos indicadas para la ejecución, en este caso para los residuos generados durante el funcionamiento del proyecto. En general, los residuos se almacenarán adecuadamente en lugar habilitado a tal efecto, debidamente señalizado y en conocimiento del personal implicado en las tareas de mantenimiento, para su posterior entrega a gestor autorizado contratado, no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno. Serán almacenados en recipientes adecuados, separadamente según la tipología del residuo, envasados e identificados con etiquetas específicas. La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación, mientras que la de residuos peligrosos será de seis meses como máximo,

empezando a computar dichos plazos desde el inicio del depósito de residuos en el lugar de almacenamiento.

- En caso de observar deterioro de la red viaria como consecuencia del tráfico inducido por el proyecto, se procederá a la restitución de viales, infraestructuras o cualquier otra servidumbre afectada (elementos rurales tradicionales como mamposterías, vallados, setos vivos, etc.). Además, si se observasen síntomas de erosión debido a la mala evacuación de aguas por cunetas, obras de fábrica, etc., se procederá a su arreglo o sustitución.
- **Protección de la fauna:**
  - Control de la cobertura herbácea en el interior de la planta por medios naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica), nunca mediante el uso de productos químicos, entendidos éstos según la normativa comunitaria y española como “las sustancias activas y los preparados que contengan una o más sustancias activas presentados en la forma en que se ofrecen para su distribución a los usuarios, destinados a proteger los vegetales o productos vegetales contra las plagas o evitar la acción de éstas, mejorar la conservación de los productos vegetales, destruir los vegetales indeseables o partes de vegetales, o influir en el proceso vital de los mismos de forma distinta a como actúan los nutrientes”. Por tanto, en base a lo anterior, durante los trabajos de mantenimiento no deberán emplearse este tipo de productos, incluidos los autorizados en prácticas como la agricultura ecológica, agricultura integrada o agricultura de conservación.

Estos productos engloban, entre otros, aquellos destinados a proteger a los cultivos de especies nocivas: insecticidas (insectos), acaricidas (ácaros), molusquicidas (moluscos), roenticidas (roedores), fungicidas (hongos), herbicidas (malas hierbas), antibióticos y bactericidas (bacterias), así como otros productos, diferentes de los nutrientes, que influyan en el crecimiento de los cultivos (control del crecimiento o evitar un crecimiento no deseado) o en su conservación.

- **Protección del paisaje:**
  - Desarrollo de las medidas de integración ambiental y restauración propuestas, a implementar entre la fase final de la obra de construcción y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio afectado por la construcción de las estructuras de

carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.

- Se desmantelarán y restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para el funcionamiento del proyecto, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, siguiendo las indicaciones de las medidas de integración ambiental y restauración propuestas.

### 5.3. Medidas de integración ambiental y restauración

El objetivo principal de estas medidas consiste en contribuir a la restauración e integración paisajística de la PF y de sus infraestructuras asociadas en el entorno que las acogerá.

Estas medidas deberán implementarse entre la fase final de la obra y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio natural afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.

Las acciones que a continuación se describen, estimadas al alza considerando la máxima superficie afectada, deberán ser revisadas una vez haya concluido la construcción de las distintas instalaciones, con el objeto de definir con mayor rigor y detalle las tareas a realizar en base a las necesidades reales del terreno; habitualmente, la superficie afectada podrá variar por el ajuste de las actuaciones, lo que conllevará la necesidad de modificar las mediciones indicadas.

- **Superficie de restauración:**

El proyecto consiste en la instalación fotovoltaica (campo solar) al que se suman todas las infraestructuras necesarias para su conexión a la red. Tras la obra civil del proyecto, el suelo que quedará libre de instalaciones propiamente dichas será susceptible de restauración e integración, y sólo las áreas objeto de ocupación directa permanente (viales, hincados de postes de paneles, vallado, centro de transformación, etc.) no podrán ser objeto de restauración y, por tanto, no utilizables para una función paisajística o ambiental, aunque deberán adicionarse posteriormente tras el desmantelamiento del proyecto.

Por tanto, se considera como superficie de restauración toda aquella que quede libre de instalaciones a excepción de los paneles, bajo los cuales también existirá vegetación adventicia que se mantendrá en su estado natural, siempre y cuando su presencia sea compatible con el rendimiento y seguridad de la PF. Esta vegetación será objeto de control en altura por medios

naturales (pastoreo mediante ganado ovino) o medios mecánicos (desbroce con desbrozadora mecánica), nunca con productos químicos.

En relación con las instalaciones necesarias para la interconexión de la PF a la red de distribución de energía, los terrenos afectados temporalmente por la implementación de estas instalaciones también podrán ser incorporados a la restauración, así como los ocupados por las mismas una vez se proceda a su desmantelamiento tras la vida útil.

- **Acciones de restauración:**

Desbroce, acopio y almacenamiento de la tierra vegetal.

La primera de las acciones a realizar durante la construcción del proyecto será la retirada de la cubierta vegetal ubicada en zonas útiles y el posterior aprovechamiento o, en su caso, trituración del material vegetal. En este caso, se trata de la capa superior de suelo fértil, de unos 20-30 cm de espesor.

Como primera labor, tras la operación de trituración y desbroce en su caso, se realizará el rastrillado de la tierra vegetal y la tierra procedente de las excavaciones realizadas en la obra se almacenará junto a las zonas de actuación en montículos de escasa altura, para su posterior reutilización en las labores de revegetación. Si estas tierras permanecieran más de seis meses acopiadas se recomienda el abonado para aportar los elementos nutritivos necesarios (nitrógeno, fósforo y potasio).

Aunque se describen aquí, se trata de acciones propias del proyecto.

Preparación del suelo.

Una vez finalizada la instalación de las zanjas de baja y media tensión de interconexión, viales, la instalación de seguidores y otros elementos del proyecto fotovoltaico, se procederá a la reincorporación de la tierra vegetal retirada previamente en las zonas objeto de restauración. Igualmente, en caso de observar episodios de compactación en cualquier área del proyecto, se deberá proceder a la descompactación mediante gradeo de roturación superficial (20-30 cm) con doble pase, con el objeto de permitir posteriormente la implantación de la vegetación. Tras la anterior operación si fuera necesaria, se incorporará la tierra vegetal sobre todas las superficies afectadas utilizando los cordones de tierra vegetal almacenados. Se considera suficiente la cantidad de materia orgánica disponible y con características agrológicas y físico-químicas adecuadas para la implantación de cualquier vegetación.

Regeneración de la vegetación.

La planta fotovoltaica y sus infraestructuras asociadas se proponen en terrenos hasta ahora ocupados por cultivos herbáceos en secano. Con la implantación del proyecto se asegurará el buen estado de las superficies restauradas (regeneración de la vegetación adventicia) y de que no se observan superficies de erosión, manteniendo una cobertura herbácea adecuada con la finalidad de evitar la pérdida de suelo por erosión, reducir la generación de polvo y, en la medida de lo posible, favorecer la creación de un biotopo que pueda albergar comunidades florísticas y faunísticas propias de las zonas existentes en el entorno, promoviendo al mismo tiempo la integración ambiental y paisajística de las instalaciones. La gestión de esta vegetación herbácea en el interior de la planta fotovoltaica se realizará exclusivamente por medios mecánicos o mediante pastoreo, nunca aportando al suelo herbicidas o productos químicos que lo dañen.

### Pantalla vegetal

Con el objeto de integrar las instalaciones y mejorar la visual del entorno, así como paliar el posible deslumbramiento, se pretende realizar una plantación con especies autóctonas arbustivas en una sola hilera alrededor del perímetro de la PF, en la franja de terreno externa al vallado dentro de las parcelas catastrales afectadas por el proyecto. Esta pantalla vegetal propuesta, además de amortiguar el impacto visual de las instalaciones de la planta y mantener la integridad del paisaje, serviría también de corredor para la fauna y facilitaría el paso y la conectividad entre los hábitats de la zona, cumpliendo asimismo con otras funciones de importancia relacionadas con la protección del suelo.

La pantalla vegetal se realizará con las especies vegetales naturales de la zona, debiendo alcanzar alturas de al menos 6 metros. Las especies que podrían emplearse en la revegetación, de acuerdo con la vegetación potencial, son las siguientes:

- Retama (*Retama sphaerocarpa*).
- Esparto (*Stipa tenacissima*).
- Coscoja (*Quercus coccifera*).
- Encina (*Quercus rotundifolia*).
- Lavanda (*Lavandula latifolia*).

Las superficies, densidades y especies vegetales a introducir estarán sujetas a lo establecido por las administraciones, en cumplimiento con la normativa sectorial. Se propone crear un marco de plantación variable en al menos tres líneas paralelas en la parte exterior del vallado en una franja de hasta cinco metros para ofrecer la máxima naturalidad al entorno, variando además la densidad en función de la zona de plantación y ejecutando hoyos como mínimo de 40 x 40 x 40 cm. La

apertura del hoyo se realizará al menos dos semanas antes de la plantación para favorecer la meteorización de las paredes del mismo y el posterior enraizamiento y la plantación será manual con tapado del hoyo al mismo tiempo. Se recomienda añadir 10 g de fertilizante tipo NPK de asimilación lenta por hoyo y se compactará ligeramente el terreno. Se efectuará un aporcado en el cuello de la planta para evitar la desecación y se preparará un alcorque manual. Se empleará planta de 1 a 2 savias en contenedor tipo forest-pot o similar que evite la espiralización de las raíces.

#### Siembras de apoyo bajo paneles.

Dada la presión antrópica de los últimos años del área de actuación, si no se regenerara la vegetación herbácea por sí sola o no presentase la cobertura deseada, se podría realizar un apoyo con siembras. Para ello, sería recomendable realizar un proceso de selección de dos fases: en primer lugar, identificar mediante inventarios florísticos las especies que colonizan con éxito los márgenes de viales y linderos y, en segundo lugar, la validación del proceso de selección mediante siembras a pequeña escala con las especies identificadas. Una vez seleccionadas las especies más adecuadas, se comprueba la disponibilidad de las mismas en el mercado, huyendo así de las mezclas de semillas comerciales que suelen presentar altas tasas de fracaso y empleando así especies locales (del pool local), tras comprobarse en distintos ambientes mediante siembras experimentales que se establecen mejor que las especies comerciales usadas en mezclas estándares (Paschke et al. 2000; Prach 2003; Tinsley et al. 2006).

- **Acciones para el mantenimiento:**

El mantenimiento de las actuaciones que se proponen se establecerá a través del autocontrol de la instalación, mediante el que se observará la consecución de los objetivos perseguidos.

Así, si al cabo del año no existieran coberturas o pervivencias suficientes, se realizarían siembras o plantaciones de apoyo en aquellos lugares donde se estimase necesario.

## 6. CONCLUSIÓN

Las características analizadas del proyecto y de su entorno de emplazamiento, así como las labores que se llevarán a cabo para garantizar su integración en el medio que lo acogerá, ponen de manifiesto la viabilidad ambiental del proyecto:

- ☑ Por el tipo de proyecto, debido a la superficie limitada y localizada.
- ☑ Por las condiciones y ubicación de los terrenos, de escaso valor natural y con elevada presión por el uso humano del entorno, antropizado y dotado de infraestructuras y servicios que minimizan las necesidades constructivas para la nueva instalación planteada.
- ☑ Por las medidas de protección a implementar, que garantizarán la instalación de las nuevas infraestructuras de manera sostenible y compatible con su entorno.

## 7. FECHA Y FIRMA

FIRMADO EN ALBACETE, JULIO 2023



## REDACCIÓN

REDACTADO	REVISADO	APROBADO
Mariluz Ortega Meco <i>Ingeniera T. Forestal</i>	Rosario Hernández Murat <i>Ingeniera T. Forestal col. 4.581</i> <i>Dirección Evaluación Ambiental</i>	Luis Alfonso Monteagudo Martínez <i>Responsable de Calidad y M.A.</i>
		

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	27-07-2023	Memoria ambiental aneja a Solicitud de Autorización PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A LA RED "SOTILLO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN, TM Moraleja de Enmedio   Comunidad de Madrid



IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados. Para la impresión de este documento IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL ha utilizado papel procedente de MADERA JUSTA, con Certificación FSC y se ha adquirido como un producto desarrollado bajo COMERCIO JUSTO, a través de la asociación copade.org.



San Sebastián, 19 - 02005 Albacete t 967 610 710 → [ideas@ideasmedioambientales.com](mailto:ideas@ideasmedioambientales.com)

## 8. ANEJO I. ESTUDIO TÉCNICO DE REFLEJOS

Se presenta en documento aparte.

Magale Investments SL

ESTUDIO DE DESLUMBRAMIENTO POR REFLEJOS

# Planta fotovoltaica para conexión a red "PF Sotillo" e infraestructura de evacuación

TM Moraleja de Enmedio | Comunidad de Madrid

ALBACETE, julio 2023

DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS  
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y COMPETITIVIDAD  
GOBIERNO DE LA COMUNIDAD DE MADRID



## ÍNDICES

### Índice de contenido

ÍNDICES .....	1
Índice de contenido .....	1
Índice de figuras .....	1
Índice de fotografías.....	2
1. INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. Objeto .....	3
1.2. Destello y deslumbramiento.....	3
2. DATOS DE PROYECTO .....	5
2.1. Configuración de la zona de proyecto.....	5
2.2. Configuración de la instalación .....	6
2.3. Configuración de los receptores .....	9
3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....	11
3.1. Resultados para los receptores de las carreteras.....	11
3.1.1. Resultados para las vías de comunicación.....	11
3.2. Conclusiones. ....	12
3.3. Supuestos de cálculo. ....	12
4. EQUIPO .....	14
4.1. Redacción y revisión .....	14
5. CONTROL DE REVISIONES .....	15
6. ANEXO 1. RESULTADOS DE DESLUMBRAMIENTO SIN MEDIDAS PREVENTIVAS .....	16
7. ANEXO 2. RESULTADOS DE DESLUMBRAMIENTO CON MEDIDAS PREVENTIVAS .....	25

### Índice de figuras

Figura 1. Gráfico de peligro de deslumbramiento que ilustra el impacto ocular en función de la irradiancia retiniana.....	4
Figura 2. UTC time offsets.....	5
Figura 3. Esquema de incidencia solar según horas.....	5
Figura 4. Poligonal de cálculo.....	7
Figura 5. Los paneles fotovoltaicos se aproximan a una geometría simplificada y no se considera el sombreado.....	7

Figura 6. Diferentes vidrios posibles a emplear en los módulos y su comportamiento en cuanto al deslumbramiento. Fuente: KRANNICH SOLAR BLOG.....8

Figura 7. Seguidor propuesto en proyecto. Fuente: Proyecto técnico. .... 9

Figura 7. Campo de visión del receptor de ruta, definido por el ángulo de visión ( $\theta$ ) a izquierda y derecha ( $2 \times 50^\circ$ ). .... 9

### Índice de fotografías

Fotografía 1. Vista desde la Ap-41, a la izquierda la PF Sotillo, donde debido a los taludes no será visible la PF. ....10

Fotografía 2. Vista desde la M-413, a la derecha se localizará la PF Sotillo. ....10

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Objeto

El presente informe tiene por objeto exponer la posible afección que la implantación de la Planta Fotovoltaica Sotillo en el término municipal de Moraleja de Enmedio (Comunidad de Madrid) de 1,8 MWn de proyectada en una poligonal de 4,06 ha pueda tener sobre la autopista la autopista Madrid-Toledo o AP-41 y sobre la carretera Arroyomolinos o M-413.

Se presenta por tanto por medio del presente informe, el correspondiente estudio de deslumbramiento donde se calcula la irradiancia retiniana y el ángulo subtendido (tamaño / distancia) para predecir posibles riesgos oculares sobre los usuarios de las citadas vías de comunicación, analizando desde la producción de la imagen posterior temporal hasta la quemadura retiniana.

### 1.2. Destello y deslumbramiento

El destello generalmente se define como un destello momentáneo de luz brillante, a menudo causado por un reflejo de una fuente en movimiento. Un ejemplo típico de destello es un reflejo solar momentáneo de un automóvil en movimiento. El deslumbramiento se define como una fuente continua de luz brillante.

El deslumbramiento generalmente se asocia con objetos estacionarios que, debido al lento movimiento relativo del sol, reflejan la luz solar durante más tiempo. La diferencia entre destello y deslumbramiento es la duración.

El impacto ocular del resplandor solar se cuantifica en tres categorías y se visualiza en el diagrama de peligro de deslumbramiento:

- Verde: bajo potencial de causar imagen posterior (flash blindness)
- Amarillo: potencial para causar una imagen posterior temporal.
- Rojo: potencial para causar quemaduras retinianas (permanent eye damage)

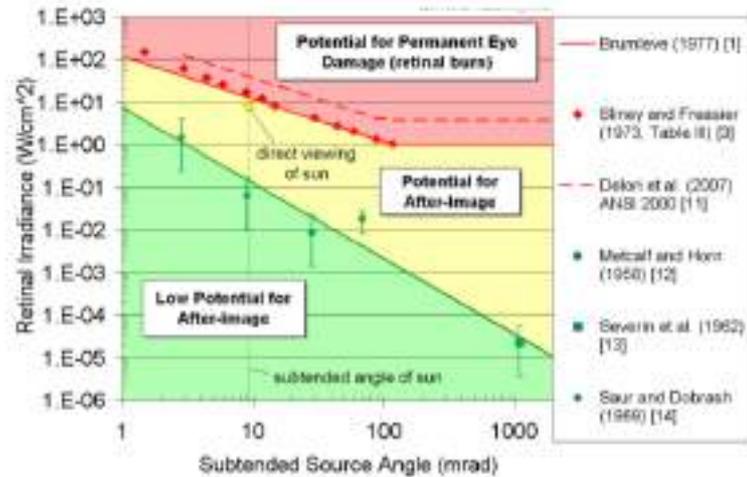


Figura 1. Gráfico de peligro de deslumbramiento que ilustra el impacto ocular en función de la irradiancia retiniana y ángulo fuente subtendido.

El gráfico que se cita muestra el impacto ocular en función del ángulo de origen subtendido del deslumbramiento y la irradiancia retiniana. Cada minuto de deslumbramiento se muestra en la tabla como un pequeño círculo en su zona de peligro respectiva. Por conveniencia, se proporciona un punto de referencia que ilustra el peligro de ver el sol sin filtrar, es decir, mirar al sol. Cada parcela incluye deslumbramiento previsto para un conjunto de placas solares y un receptor.

## 2. DATOS DE PROYECTO

### 2.1. Configuración de la zona de proyecto

#### Desplazamiento de zona horaria

El desplazamiento numérico +/- desde UTC / GMT de la ubicación de la zona de estudio sería o.



Figura 2. UTC time offsets.

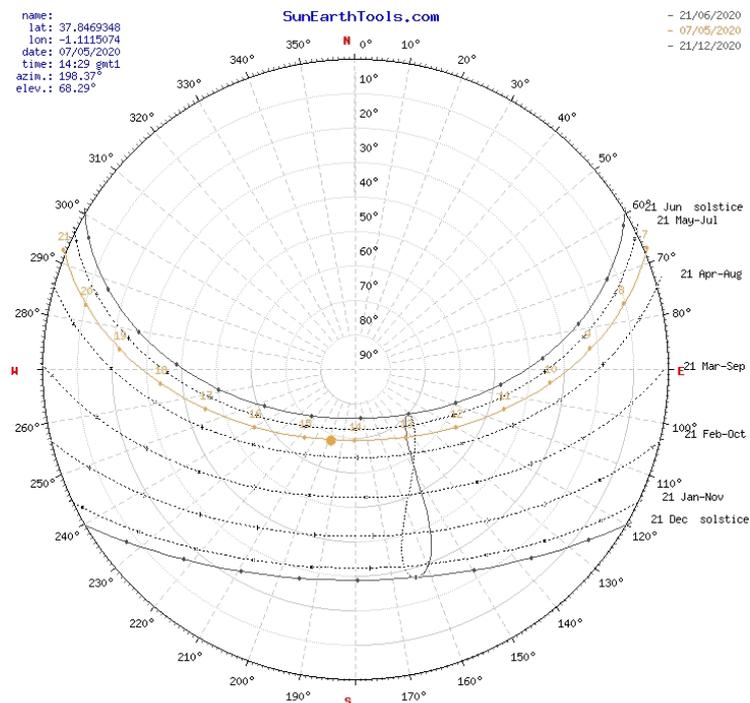


Figura 3. Esquema de incidencia solar según horas.

### Intervalo de tiempo (min)

Como paso de tiempo, o intervalo de muestreo, para el análisis anual de peligro de deslumbramiento se ha usado en este caso un intervalo de tiempo de **1 minuto**.

### Ángulo del sol (mrad)

El ángulo subtendido promedio del sol visto desde la Tierra es de 9.3 mrad o 0,5°.

### IND pico (W/m<sup>2</sup>)

La irradiancia normal directa (IND) máxima en la ubicación dada al mediodía solar, es la cantidad de radiación solar recibida en un haz colimado en una superficie normal al sol durante un período de 60 minutos. En un día claro y soleado al mediodía solar, un IND pico típico es de 1,000 W/m<sup>2</sup>. En la zona de proyecto este IND varía y el máximo considerado es de **1,000 W/m<sup>2</sup>**

### Coefficiente de transmisión ocular

Coefficiente que explica la radiación que se absorbe en el ojo antes de llegar a la retina, el valor típico es de **0,5** (Ho, 2011; Sliney, 1973).

### Diámetro de la pupila (m)

Define el diámetro de la pupila del observador que recibe el resplandor previsto. El tamaño afecta la cantidad de luz que ingresa al ojo y llega a la retina. Los valores típicos oscilan entre 0,002 m para ojos ajustados a la luz del día y 0,008 m para visión nocturna (Ho, 2011; Sliney, 1973), para este estudio se han considerado **0,002 m**.

### Distancia focal del ojo (m)

Distancia entre el punto nodal (donde los rayos se cruzan en el ojo) y la retina. Este valor se usa para determinar el tamaño de imagen proyectada en la retina para un ángulo subtendido dado de la fuente de deslumbramiento. La longitud focal típica de un ojo es de **0,017 m** (Ho, 2011; Sliney, 1973), la considerada en este estudio.

## **2.2. Configuración de la instalación**

### Componentes de la poligonal fotovoltaica

Para el análisis del sistema fotovoltaico se representan dos poligonales (PV Array N y S) sobre las que se ha realizado la simulación. Estas poligonales poseen diferentes elevaciones sobre el nivel del mar y los paneles se han considerado de silicio monocristalinos o similar.

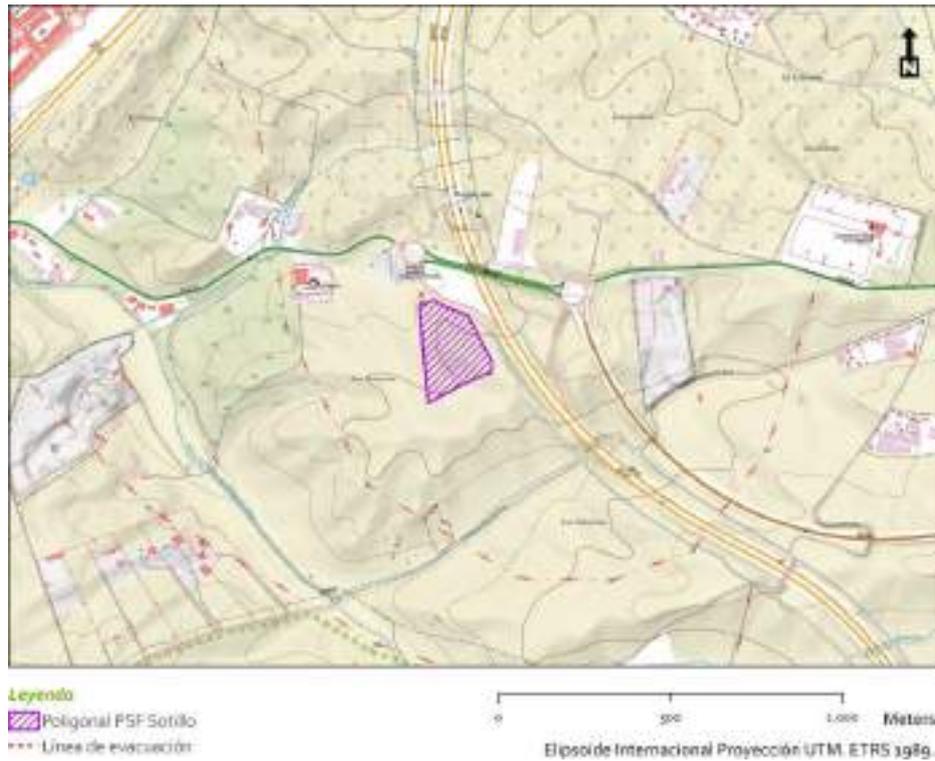


Figura 4. Poligonal de cálculo.

Estos paneles se instalarán sobre estructuras fijas con  $20^\circ$  de inclinación y con los paneles orientados hacia el sur. Para el análisis se ha empleado una altura de cálculo de 2,5 metros.

El software empleado no representa rigurosamente la geometría detallada de la instalación solar, así los módulos, la altura variable de la matriz fotovoltaica y las estructuras de soporte pueden afectar a los resultados reales de deslumbramiento. La matriz fotovoltaica se simula como una poligonal llena de paneles infinitesimalmente pequeños que reflejan la luz solar en la trayectoria de la inclinación y la orientación.



Figura 5. Los paneles fotovoltaicos se aproximan a una geometría simplificada y no se considera el sombreado.

### Parámetros de matriz fotovoltaica

Se señala en el modelo que los módulos fotovoltaicos son **montaje móvil (con rotación)**. No se incluyen datos sobre la potencia nominal por lo que no se obtienen datos sobre la energía anual máxima aproximada producida (kWh). Como tipo de material del que están hechos los módulos fotovoltaicos se ha considerado **vidrio de textura ligera con revestimiento antirreflectante**.

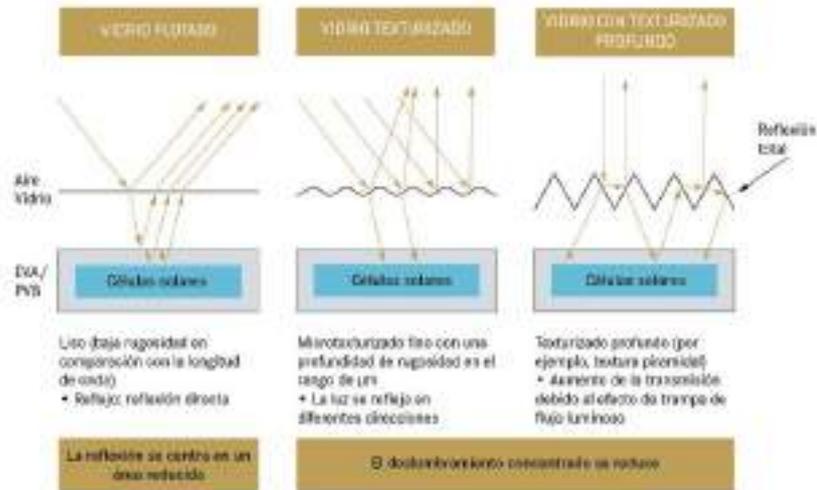


Figura 6. Diferentes vidrios posibles a emplear en los módulos y su comportamiento en cuanto al deslumbramiento. Fuente: KRANNICH SOLAR BLOG

Se ha considerado que la reflectividad varía con el ángulo de incidencia, por lo tanto, la reflectividad de los módulos en cada paso de tiempo se ha calculado en función del material de la superficie del módulo y el ángulo de incidencia entre la posición normal del panel y la posición solar. En cuanto a la reflexividad, se ha considerado que esta varía con la posición del sol.

El error de pendiente (mrad) especifica la cantidad de dispersión que se produce desde el módulo fotovoltaico. Las superficies tipo espejo que producen reflejos especulares tendrán un error de pendiente más cercano a cero, mientras que las superficies rugosas que producen reflejos más dispersos (difusos) tienen errores de pendiente más altos. Según el resplandor observado de diferentes módulos fotovoltaicos, un error de pendiente de en torno a 10 mrad (que produce una dispersión total del haz reflejado de  $7^\circ$ ) parece ser un valor razonable. Para este estudio se han considerado un valor de 9.16 mrad.

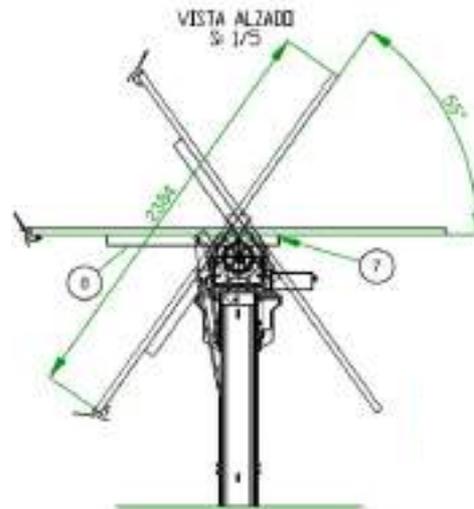


Figura 7. Seguidor propuesto en proyecto. Fuente: Proyecto técnico.

### 2.3. Configuración de los receptores

#### Receptor de ruta

Como receptor se ha considerado la ruta bidireccional que conforman la autopista Radial 4 y la autovía A-4 al oeste y este de la planta solar respectivamente. El ángulo de visión considerado ha sido de 50.0 grados a cada lado del eje, es decir 100° en total y una altura de visión de 2,5 m para considerar así la altura de los vehículos pesados.

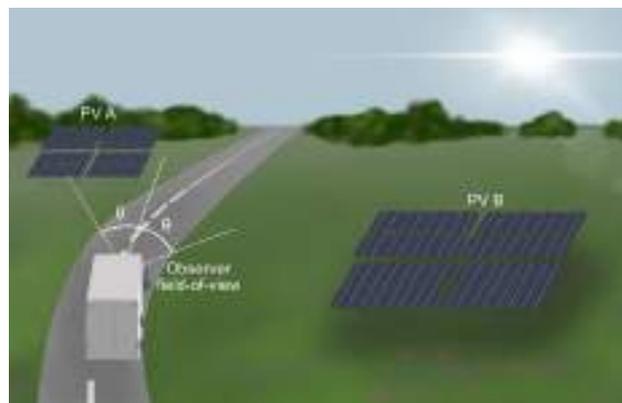


Figura 8. Campo de visión del receptor de ruta, definido por el ángulo de visión ( $\theta$ ) a izquierda y derecha ( $2 \times 50^\circ$ ).

Se adjuntan a continuación algunas imágenes de la visibilidad de la zona desde ambas carreteras.



*Fotografía 1. Vista desde la Ap-41, a la izquierda la PF Sotillo, donde debido a los taludes no será visible la PF.*



*Fotografía 2. Vista desde la M-413, a la derecha se localizará la PF Sotillo.*

### 3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

#### 3.1. Resultados para los receptores de las carreteras

En base a los cálculos realizados en base a la poligonal y los receptores bidireccionales de las vías de comunicación consideradas se obtienen los siguientes resultados.

##### 3.1.1. Resultados para las vías de comunicación

En relación a las carreteras se obtienen deslumbramientos de resplandor "verde" (bajo potencial para causar una imagen secundaria temporal) y deslumbramiento de resplandor "amarillo" (potencial de causar una imagen secundaria temporal) de forma testimonial.

Infraestructura	Deslumbramiento en verde (min)	Deslumbramiento en amarillo (min)
AP-41	0	0
M-413	3.529	2.635

Tabla 1. Resumen del análisis de deslumbramiento para la poligonal de la PSF.

Se adjuntan en el Anexo I tanto datos adicionales con la distribución del deslumbramiento por meses del año, así como las salidas gráficas que representan estos resultados anteriores y aportan más información, estas gráficas son las siguientes:

- Gráfico de deslumbramiento en función de la hora del día para todo el año.
- Gráfico de minutos de deslumbramiento diario producido en función de la época del año.
- Gráfico de situación del deslumbramiento. Los vectores de deslumbramiento han sido colocados en el centroide PV para el cálculo. Las ubicaciones reales de los puntos de deslumbramiento varían.
- Diagrama de peligro de deslumbramiento que muestra el impacto ocular del resplandor en función del ángulo de origen subtendido del deslumbramiento y la irradiancia retiniana. Cada minuto de deslumbramiento se muestra en la tabla como un pequeño círculo en su zona de peligro respectiva. Por conveniencia, se proporciona un punto de referencia (amarillo) que ilustra el peligro de mirar al sol sin filtro para cada una de las poligonales de la PSF.
- Gráfico de las ubicaciones aproximadas a lo largo de la carretera para las que será evidente el deslumbramiento.

### 3.2. Conclusiones.

En base a los cálculos realizados para los receptores de las rutas a nivel del suelo y los datos disponibles se concluye que los resultados que ofrece el software de cálculo de deslumbramiento indican que, teniendo en cuenta las **rutas bidireccionales de la carretera y la autovía estudiada** se producirá deslumbramiento en el verde, que significa que tiene bajo potencial de causar imagen posterior (*flash blindness*) y en el amarillo que indica que tiene potencial para causar una imagen posterior temporal sólo para la carretera M-413 cuyo deslumbramiento se producirá en los meses de otoño e invierno del año y a primera hora de la tarde de forma más patente.

En base a estos resultados obtenidos para la carretera M-413 y dado que se producirá deslumbramiento "en el amarillo" serán necesarias **medidas preventivas para evitar este impacto**. Se plantea la instalación de pantallas vegetales que circunden la instalación en una sola hilera, pero hasta que conformen una altura de al menos 6 metros.

Con esta premisa se procede a realizar de nuevo la simulación con la implantación de estas medidas, obteniéndose los resultados siguientes:

Infraestructura	Deslumbramiento en verde (min)	Deslumbramiento en amarillo (min)
M-413	814	0

*Tabla 2. Resumen del análisis de deslumbramiento para la poligonal de la PSF con respecto a la carretera M-413 con medidas preventivas implantadas.*

En base a los cálculos realizados para la huella de la planta solar y los receptores bidireccionales de la carretera M-413, que era la que presentaba incidencia, los resultados con las medidas preventivas a implementar y sin considerar todos los elementos antrópicos presentes el entorno de la carretera se espera reducir con estas medidas el deslumbramiento de resplandor en el "verde" en más de un 76% y el "amarillo" en un 100% por lo que se puede afirmar que **adoptando estas medidas de forma adecuada se producirá un deslumbramiento mayoritariamente en el verde asumible por los usuarios de la vía M-413**.

Se adjuntan en el Anexo II las salidas gráficas que representan los resultados del análisis de reflejos tras la implementación de una pantalla vegetal parcial.

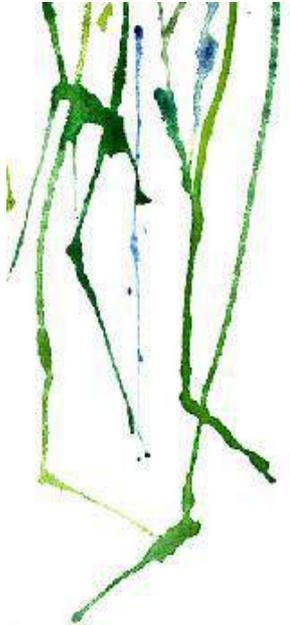
### 3.3. Supuestos de cálculo.

Los supuestos de cálculo para cada una de las modelizaciones han sido los siguientes:

- Dado que la matriz fotovoltaica abarca una gran superficie, la precisión de algunos cálculos puede verse reducida si los receptores están cerca de la matriz. Estos cálculos utilizan el centroide de la poligonal de la planta solar, en lugar de la ubicación del punto de deslumbramiento, debido a las limitaciones del método de análisis.
- Los tiempos asociados con el deslumbramiento se indican en hora estándar. Para el horario de verano se debe agregar una hora.
- Los análisis de deslumbramiento no tienen en cuenta las obstrucciones físicas entre reflectores y receptores. Esto incluye edificios, cobertura arbórea y obstrucciones geográficas. Si se han tenido en cuenta los embalses presentes entre la zona de estudio y la carretera.
- La geometría del sistema se simula tal y como se ha expresado anteriormente mediante una poligonal.
- La determinación del peligro de deslumbramiento se basa en varias aproximaciones, incluidas las características del ojo del observador, el ángulo de visión y el tiempo de respuesta típico del parpadeo. Los valores y resultados reales pueden variar.
- Varios cálculos utilizan el centroide de la poligonal de la planta solar, en lugar de la ubicación real del punto de deslumbramiento.
- Los límites de la zona de peligro que se muestran en el diagrama de Peligro de deslumbramiento son una aproximación y una ayuda visual. Los resultados reales del impacto ocular abarcan un espectro continuo, no discreto.
- Las ubicaciones de deslumbramiento que se muestran en las parcelas de receptores son aproximadas.
- Los gráficos vectoriales de deslumbramiento son representaciones simplificadas de datos de análisis. Las emanaciones de deslumbramiento reales y los resultados pueden diferir.

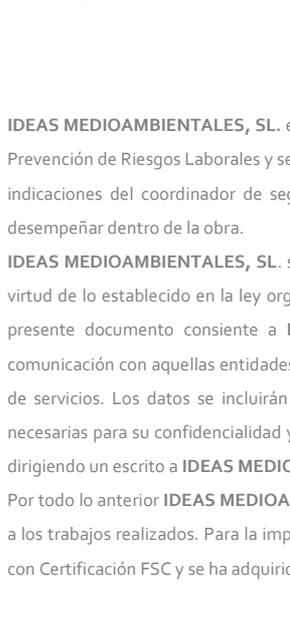
## 4. EQUIPO

### 4.1. Redacción y revisión



Luis Alfonso Monteagudo Martínez  
*Ingeniero de Montes*

Firma



Luis Alfonso Monteagudo Martínez  
*Responsable de Calidad y M.A.*

Firma

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercer conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n19 02005 Albacete.ref.datos.

Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados. Para la impresión de este documento IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL ha utilizado papel procedente de MADERA JUSTA, con Certificación FSC y se ha adquirido como un producto desarrollado bajo COMERCIO JUSTO, a través de la asociación copade.org.



San Sebastián, 19 - 02005 Albacete t 967 610 710 f 967 610 714 → [ideas@ideasmedioambientales.com](mailto:ideas@ideasmedioambientales.com)

## 5. CONTROL DE REVISIONES

Nº REV.	FECHA	CONTENIDO REVISIÓN
00	03/05/2023	

## 6. ANEXO 1. RESULTADOS DE DESLUMBRAMIENTO SIN MEDIDAS PREVENTIVAS

# PF Sotillo

## PF Sotillo

Client: NEXER

Created Jul 28, 2023

Updated Aug 02, 2023

Time-step 1 minute

Timezone offset UTC0

Minimum sun altitude 0.0 deg

Site ID 96330.16872

Project type Basic

Project status: active

Category 500 kW to 1 MW

(1,000 kW / 32,400 m<sup>2</sup> limit)



### Misc. Analysis Settings

DNI: varies (1,000.0 W/m<sup>2</sup> peak)

Ocular transmission coefficient: 0.5

Pupil diameter: 0.002 m

Eye focal length: 0.017 m

Sun subtended angle: 9.3 mrad

PV Analysis Methodology: Version 2

Enhanced subtended angle calculation: On

## Summary of Results

Glare with potential for temporary after-image predicted

<b>PV Name</b>	<b>Tilt</b> <b>deg</b>	<b>Orientation</b> <b>deg</b>	<b>"Green" Glare</b> <b>min</b>	<b>"Yellow" Glare</b> <b>min</b>	<b>Energy Produced</b> <b>kWh</b>
Poligonal	SA tracking	SA tracking	3,529	2,635	-

# Component Data

## PV Array(s)

Total PV footprint area: 28,571 m<sup>2</sup>

**Name:** Polygonal  
**Footprint area:** 28,571 m<sup>2</sup>  
**Axis tracking:** Single-axis rotation  
**Backtracking:** Shade-slope  
**Tracking axis orientation:** 180.0 deg  
**Maximum tracking angle:** 55.0 deg  
**Resting angle:** 0.0 deg  
**Ground Coverage Ratio:** 0.5  
**Rated power:** -  
**Panel material:** Light textured glass with AR coating  
**Vary reflectivity with sun position?** Yes  
**Correlate slope error with surface type?** Yes  
**Slope error:** 9.16 mrad



Vertex	Latitude deg	Longitude deg	Ground elevation m	Height above ground m	Total elevation m
1	40.255565	-3.889605	652.03	2.00	654.03
2	40.256351	-3.887786	658.71	2.00	660.71
3	40.256740	-3.887802	657.37	2.00	659.37
4	40.256670	-3.888028	658.07	2.00	660.07
5	40.257027	-3.888022	655.05	2.00	657.05
6	40.256982	-3.888183	655.81	2.00	657.81
7	40.257338	-3.888189	652.45	2.00	654.45
8	40.257276	-3.888392	653.65	2.00	655.65
9	40.257628	-3.888419	649.60	2.00	651.60
10	40.257448	-3.888940	651.40	2.00	653.40
11	40.257825	-3.888972	648.08	2.00	650.08
12	40.257698	-3.889417	647.81	2.00	649.81
13	40.257985	-3.889439	645.44	2.00	647.44
14	40.257841	-3.889884	644.40	2.00	646.40
15	40.255557	-3.889624	652.25	2.00	654.25

## Route Receptor(s)

Name: AP-41  
 Route type Two-way  
 View angle: 50.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	40.264160	-3.889508	649.55	2.50	652.05
2	40.263341	-3.889498	650.71	2.50	653.21
3	40.262121	-3.889348	646.75	2.50	649.25
4	40.260860	-3.889026	653.41	2.50	655.91
5	40.260066	-3.888747	645.02	2.50	647.52
6	40.259257	-3.888352	643.56	0.00	643.56
7	40.258447	-3.887909	644.19	2.50	646.69
8	40.257481	-3.887286	645.14	2.50	647.64
9	40.256664	-3.886637	646.34	2.50	648.84
10	40.255894	-3.885937	647.70	2.50	650.20
11	40.255489	-3.885516	648.41	2.50	650.91
12	40.254491	-3.884337	646.53	2.50	649.03
13	40.253353	-3.882684	653.02	2.50	655.52
14	40.252387	-3.880850	655.58	2.50	658.08
15	40.251646	-3.879015	657.68	2.50	660.18
16	40.251465	-3.878554	658.13	2.50	660.63

Name: M-413  
Route type Two-way  
View angle: 50.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	40.258395	-3.897267	627.17	2.50	629.67
2	40.259263	-3.895529	628.50	2.50	631.00
3	40.259427	-3.895014	628.79	2.50	631.29
4	40.259394	-3.894532	629.18	2.50	631.68
5	40.259296	-3.893480	633.18	2.50	635.68
6	40.259253	-3.892952	635.27	2.50	637.77
7	40.259296	-3.892633	635.83	2.50	638.33
8	40.259541	-3.892045	636.95	2.50	639.45
9	40.259711	-3.891646	638.85	2.50	641.35
10	40.259738	-3.891388	639.57	2.50	642.07
11	40.259672	-3.890895	641.16	2.50	643.66
12	40.259502	-3.890653	642.32	2.50	644.82
13	40.259249	-3.890594	643.18	2.50	645.68
14	40.259132	-3.890498	644.01	2.50	646.51
15	40.259058	-3.890358	644.24	2.50	646.74
16	40.259042	-3.890122	644.29	2.50	646.79
17	40.259091	-3.889875	644.43	2.50	646.93
18	40.259124	-3.889693	645.04	2.50	647.54
19	40.259083	-3.889229	645.76	2.50	648.26
20	40.258823	-3.887845	646.41	2.50	648.91
21	40.258346	-3.885305	664.55	2.50	667.05
22	40.258215	-3.885155	664.82	2.50	667.32
23	40.258027	-3.884897	665.45	2.50	667.95
24	40.257986	-3.884575	665.90	2.50	668.40
25	40.257748	-3.884393	664.89	2.50	667.39
26	40.256635	-3.883867	659.63	2.50	662.13
27	40.255693	-3.883223	655.01	2.50	657.51
28	40.254817	-3.882354	647.25	2.50	649.75

# Summary of PV Glare Analysis

*PV configuration and total predicted glare*

<b>PV Name</b>	<b>Tilt</b>	<b>Orientation</b>	<b>"Green" Glare</b>	<b>"Yellow" Glare</b>	<b>Energy Produced</b>	<b>Data File</b>
	<b>deg</b>	<b>deg</b>	<b>min</b>	<b>min</b>	<b>kWh</b>	
Poligonal	SA tracking	SA tracking	3,529	2,635	-	-

## Distinct glare per month

Excludes overlapping glare from PV array for multiple receptors at matching time(s)

<b>PV</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>May</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Aug</b>	<b>Sep</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dec</b>
poligonal (green)	967	322	27	0	0	0	0	0	0	305	640	1268
poligonal (yellow)	741	321	0	0	0	0	0	0	0	82	748	743

# PV & Receptor Analysis Results

*Results for each PV array and receptor*

## Poligonal potential temporary after-image

<b>Component</b>	<b>Green glare (min)</b>	<b>Yellow glare (min)</b>
Route: AP-41	0	0
Route: M-413	3529	2635

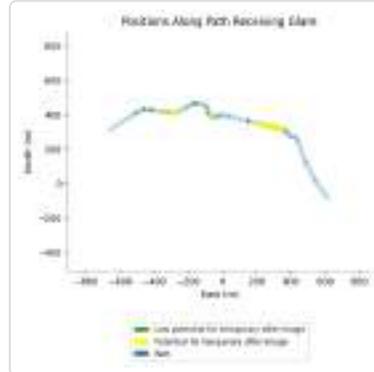
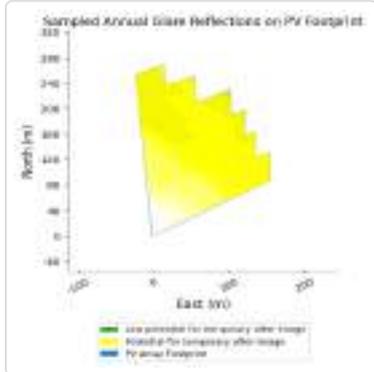
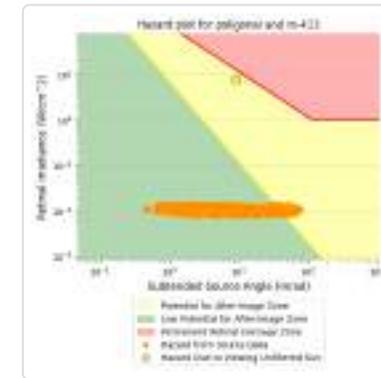
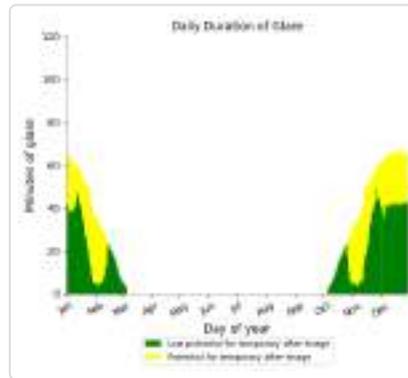
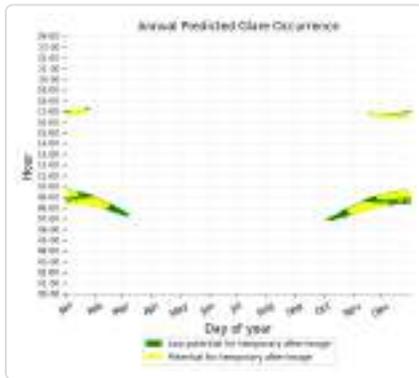
## Poligonal: AP-41

*No glare found*

## Poligonal: M-413

PV array is expected to produce the following glare for this receptor:

- 3,529 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 2,635 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.



## 7. ANEXO 2. RESULTADOS DE DESLUMBRAMIENTO CON MEDIDAS PREVENTIVAS

# PF Sotillo

## PF Sotillo CON PANTALLA

Client: NEXER

Created Aug 01, 2023

Updated Aug 02, 2023

Time-step 1 minute

Timezone offset UTC0

Minimum sun altitude 0.0 deg

Site ID 96581.16872

Project type Basic

Project status: active

Category 500 kW to 1 MW

(1,000 kW / 32,400 m<sup>2</sup> limit)



### Misc. Analysis Settings

DNI: varies (1,000.0 W/m<sup>2</sup> peak)

Ocular transmission coefficient: 0.5

Pupil diameter: 0.002 m

Eye focal length: 0.017 m

Sun subtended angle: 9.3 mrad

PV Analysis Methodology: Version 2

Enhanced subtended angle calculation: On

## Summary of Results

Glare with low potential for temporary after-image predicted

<b>PV Name</b>	<b>Tilt</b> <b>deg</b>	<b>Orientation</b> <b>deg</b>	<b>"Green" Glare</b> <b>min</b>	<b>"Yellow" Glare</b> <b>min</b>	<b>Energy Produced</b> <b>kWh</b>
Poligonal	SA tracking	SA tracking	814	0	-

# Component Data

## PV Array(s)

Total PV footprint area: 28,571 m<sup>2</sup>

**Name:** Polygonal  
**Footprint area:** 28,571 m<sup>2</sup>  
**Axis tracking:** Single-axis rotation  
**Backtracking:** Shade-slope  
**Tracking axis orientation:** 180.0 deg  
**Maximum tracking angle:** 55.0 deg  
**Resting angle:** 0.0 deg  
**Ground Coverage Ratio:** 0.5  
**Rated power:** -  
**Panel material:** Light textured glass with AR coating  
**Vary reflectivity with sun position?** Yes  
**Correlate slope error with surface type?** Yes  
**Slope error:** 9.16 mrad



Vertex	Latitude deg	Longitude deg	Ground elevation m	Height above ground m	Total elevation m
1	40.255565	-3.889605	652.03	2.00	654.03
2	40.256351	-3.887786	658.71	2.00	660.71
3	40.256740	-3.887802	657.37	2.00	659.37
4	40.256670	-3.888028	658.07	2.00	660.07
5	40.257027	-3.888022	655.05	2.00	657.05
6	40.256982	-3.888183	655.81	2.00	657.81
7	40.257338	-3.888189	652.45	2.00	654.45
8	40.257276	-3.888392	653.65	2.00	655.65
9	40.257628	-3.888419	649.60	2.00	651.60
10	40.257448	-3.888940	651.40	2.00	653.40
11	40.257825	-3.888972	648.08	2.00	650.08
12	40.257698	-3.889417	647.81	2.00	649.81
13	40.257985	-3.889439	645.44	2.00	647.44
14	40.257841	-3.889884	644.40	2.00	646.40
15	40.255557	-3.889624	652.25	2.00	654.25

## Route Receptor(s)

Name: AP-41  
 Route type Two-way  
 View angle: 50.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	40.264160	-3.889508	649.55	2.50	652.05
2	40.263341	-3.889498	650.71	2.50	653.21
3	40.262121	-3.889348	646.75	2.50	649.25
4	40.260860	-3.889026	653.41	2.50	655.91
5	40.260066	-3.888747	645.02	2.50	647.52
6	40.259257	-3.888352	643.56	0.00	643.56
7	40.258447	-3.887909	644.19	2.50	646.69
8	40.257481	-3.887286	645.14	2.50	647.64
9	40.256664	-3.886637	646.34	2.50	648.84
10	40.255894	-3.885937	647.70	2.50	650.20
11	40.255489	-3.885516	648.41	2.50	650.91
12	40.254491	-3.884337	646.53	2.50	649.03
13	40.253353	-3.882684	653.02	2.50	655.52
14	40.252387	-3.880850	655.58	2.50	658.08
15	40.251646	-3.879015	657.68	2.50	660.18
16	40.251465	-3.878554	658.13	2.50	660.63

Name: M-413  
Route type Two-way  
View angle: 50.0 deg



Vertex	Latitude	Longitude	Ground elevation	Height above ground	Total elevation
	deg	deg	m	m	m
1	40.258395	-3.897267	627.17	2.50	629.67
2	40.259263	-3.895529	628.50	2.50	631.00
3	40.259427	-3.895014	628.79	2.50	631.29
4	40.259394	-3.894532	629.18	2.50	631.68
5	40.259296	-3.893480	633.18	2.50	635.68
6	40.259253	-3.892952	635.27	2.50	637.77
7	40.259296	-3.892633	635.83	2.50	638.33
8	40.259541	-3.892045	636.95	2.50	639.45
9	40.259711	-3.891646	638.85	2.50	641.35
10	40.259738	-3.891388	639.57	2.50	642.07
11	40.259672	-3.890895	641.16	2.50	643.66
12	40.259502	-3.890653	642.32	2.50	644.82
13	40.259249	-3.890594	643.18	2.50	645.68
14	40.259132	-3.890498	644.01	2.50	646.51
15	40.259058	-3.890358	644.24	2.50	646.74
16	40.259042	-3.890122	644.29	2.50	646.79
17	40.259091	-3.889875	644.43	2.50	646.93
18	40.259124	-3.889693	645.04	2.50	647.54
19	40.259083	-3.889229	645.76	2.50	648.26
20	40.258823	-3.887845	646.41	2.50	648.91
21	40.258346	-3.885305	664.55	2.50	667.05
22	40.258215	-3.885155	664.82	2.50	667.32
23	40.258027	-3.884897	665.45	2.50	667.95
24	40.257986	-3.884575	665.90	2.50	668.40
25	40.257748	-3.884393	664.89	2.50	667.39
26	40.256635	-3.883867	659.63	2.50	662.13
27	40.255693	-3.883223	655.01	2.50	657.51
28	40.254817	-3.882354	647.25	2.50	649.75

## Obstruction Components

Name: Pantalla vegetal  
Upper edge height: 6.0 m



Vertex	Latitude deg	Longitude deg	Ground elevation m
1	40.256142	-3.889780	649.97
2	40.257927	-3.889941	644.10
3	40.258066	-3.889458	644.49
4	40.257894	-3.889051	647.10
5	40.257739	-3.888536	648.33
6	40.257681	-3.888343	648.96
7	40.257174	-3.888021	653.64

Name: Pantalla vegetal 2  
Upper edge height: 6.0 m



Vertex	Latitude deg	Longitude deg	Ground elevation m
1	40.256109	-3.889759	650.11
2	40.255438	-3.889673	653.14
3	40.256363	-3.887495	660.11
4	40.257149	-3.887989	653.84

# Summary of PV Glare Analysis

*PV configuration and total predicted glare*

PV Name	Tilt	Orientation	"Green" Glare	"Yellow" Glare	Energy Produced	Data File
	deg	deg	min	min	kWh	
Poligonal	SA tracking	SA tracking	814	0	-	-

## Distinct glare per month

Excludes overlapping glare from PV array for multiple receptors at matching time(s)

PV	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
poligonal (green)	404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	351	59
poligonal (yellow)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

# PV & Receptor Analysis Results

*Results for each PV array and receptor*

**Poligonal** low potential for temporary after-image

Component	Green glare (min)	Yellow glare (min)
Route: AP-41	0	0
Route: M-413	814	0

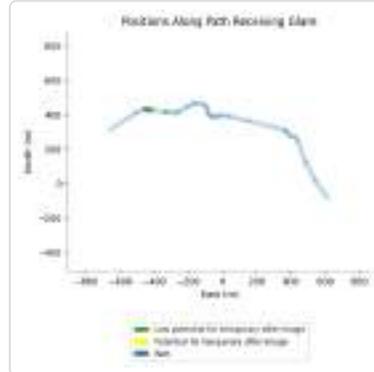
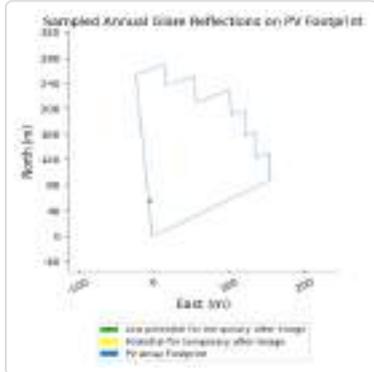
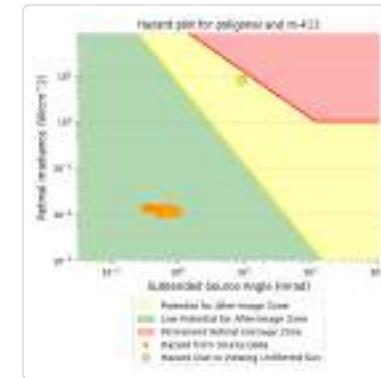
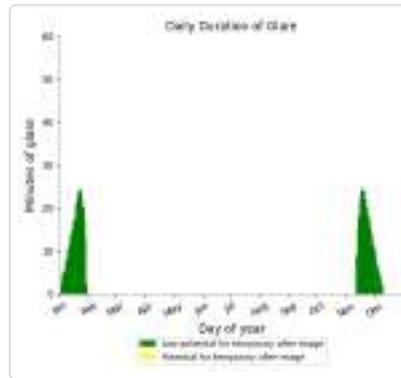
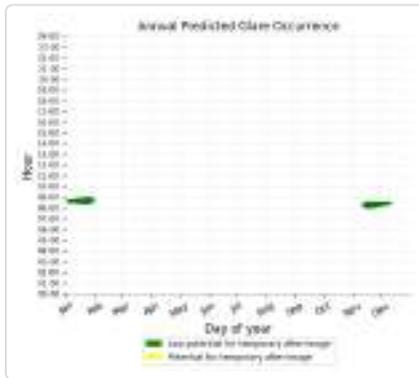
## Poligonal: AP-41

*No glare found*

## Poligonal: M-413

PV array is expected to produce the following glare for this receptor:

- 814 minutes of "green" glare with low potential to cause temporary after-image.
- 0 minutes of "yellow" glare with potential to cause temporary after-image.





## 9. CARTOGRAFÍA

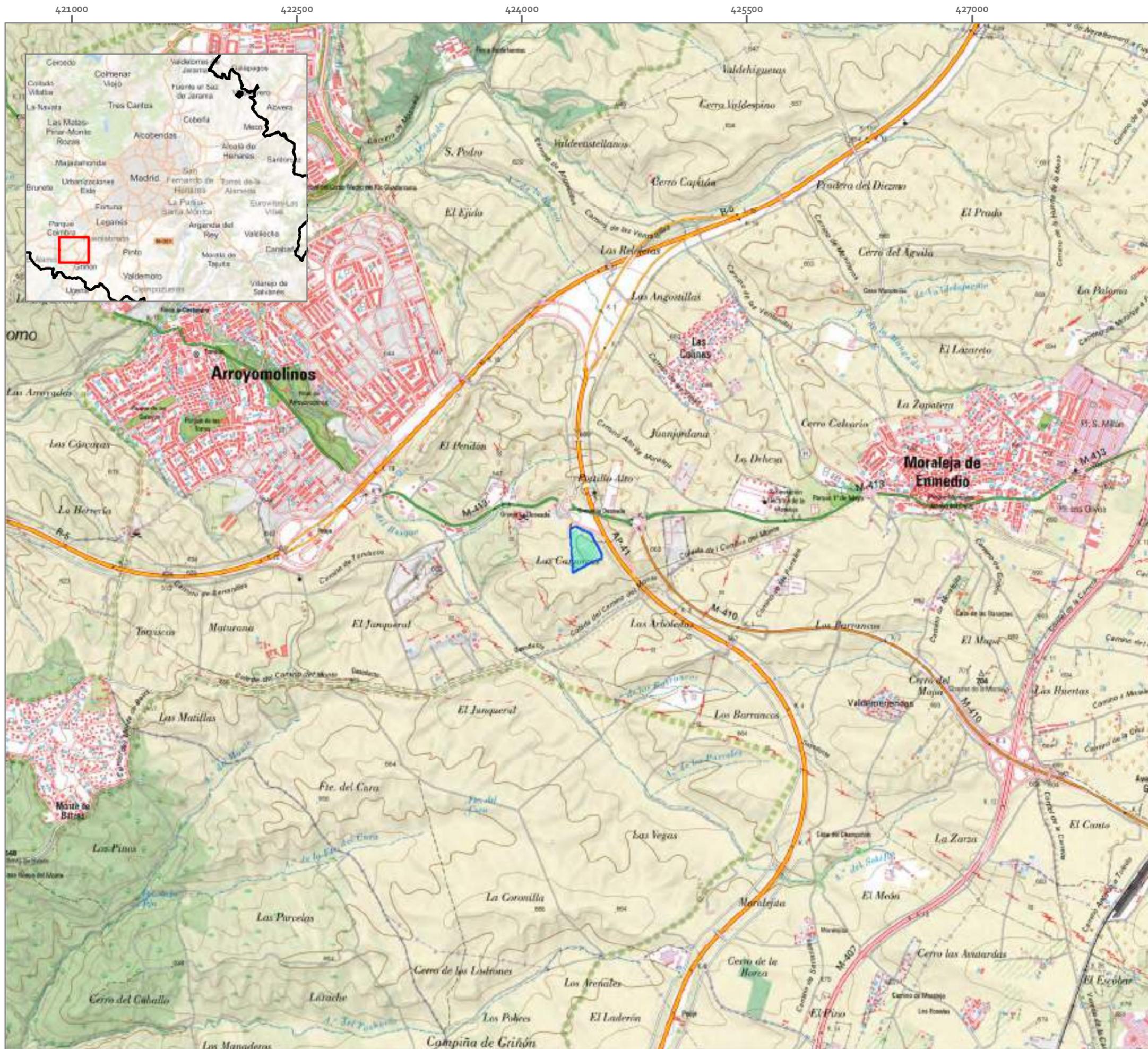
### 9.1. Cartografía ambiental

PLANO 01. Situación y accesos. E25.000.

PLANO 02. Catastral y ortofoto. E2.000.

PLANO 03.A Valores ambientales. Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000 E25.000

PLANO 03.B Valores ambientales. Otras figuras de protección E25.000



**MEMORIA AMBIENTAL:**  
**PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN RED "SOTILLO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**

**TM MORALEJA DE ENMEDIO COMUNIDAD DE MADRID**

**Legenda**

-  Vallado PSF Sotillo
-  Módulos
-  Línea de evacuación

**PLANO 01. SITUACIÓN**

1:25.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.  
 MTN escala 1:25.000 del IGN.  
 proporcionado por el servidor WMS del PNOA.



**PROMOTOR**

**MAGALE INVESTMENTS SL**



 Mari Luz Ortega Meco  
 Ingeniera Técnico Forestal





**MEMORIA AMBIENTAL:**

**PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN RED "SOTILLO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**

**TM MORALEJA DE ENMEDIO COMUNIDAD DE MADRID**

**Leyenda**

- - - Línea de evacuación
- Vallado PSF Sotillo
- Camino de acceso
- Módulos

**PLANO 01. SITUACIÓN**

1:2.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.  
MTN escala 1:25.000 del IGN.  
proporcionado por el servidor WMS del PNOA.

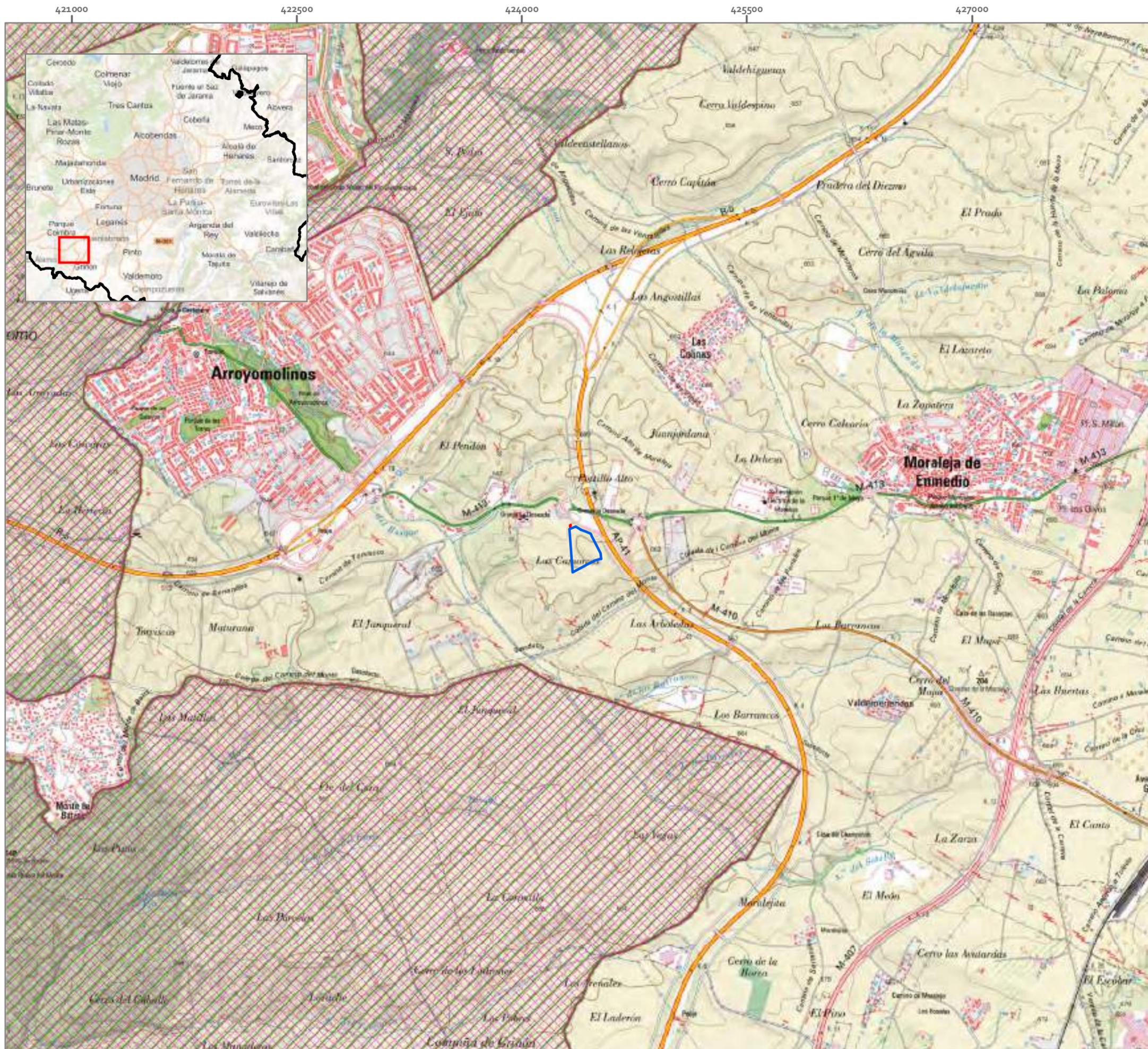
**PROMOTOR**

**MAGALE INVESTMENTS SL**



Mari Luz Ortega Meco  
Ingeniera Técnico Forestal





**MEMORIA AMBIENTAL:**  
**PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN RED "SOTILLO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**

**TM MORALEJA DE ENMEDIO COMUNIDAD DE MADRID**

**Legenda**

- Vallado PSF Sotillo
- Línea de evacuación
- ENP
- ZEC-LIC

**PLANO 03.A ESPACIOS PROTEGIDOS ENP y RED NATURA 2000**

1:25.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.  
 MTN escala 1:25.000 del IGN.  
 proporcionado por el servidor WMS del PNOA.



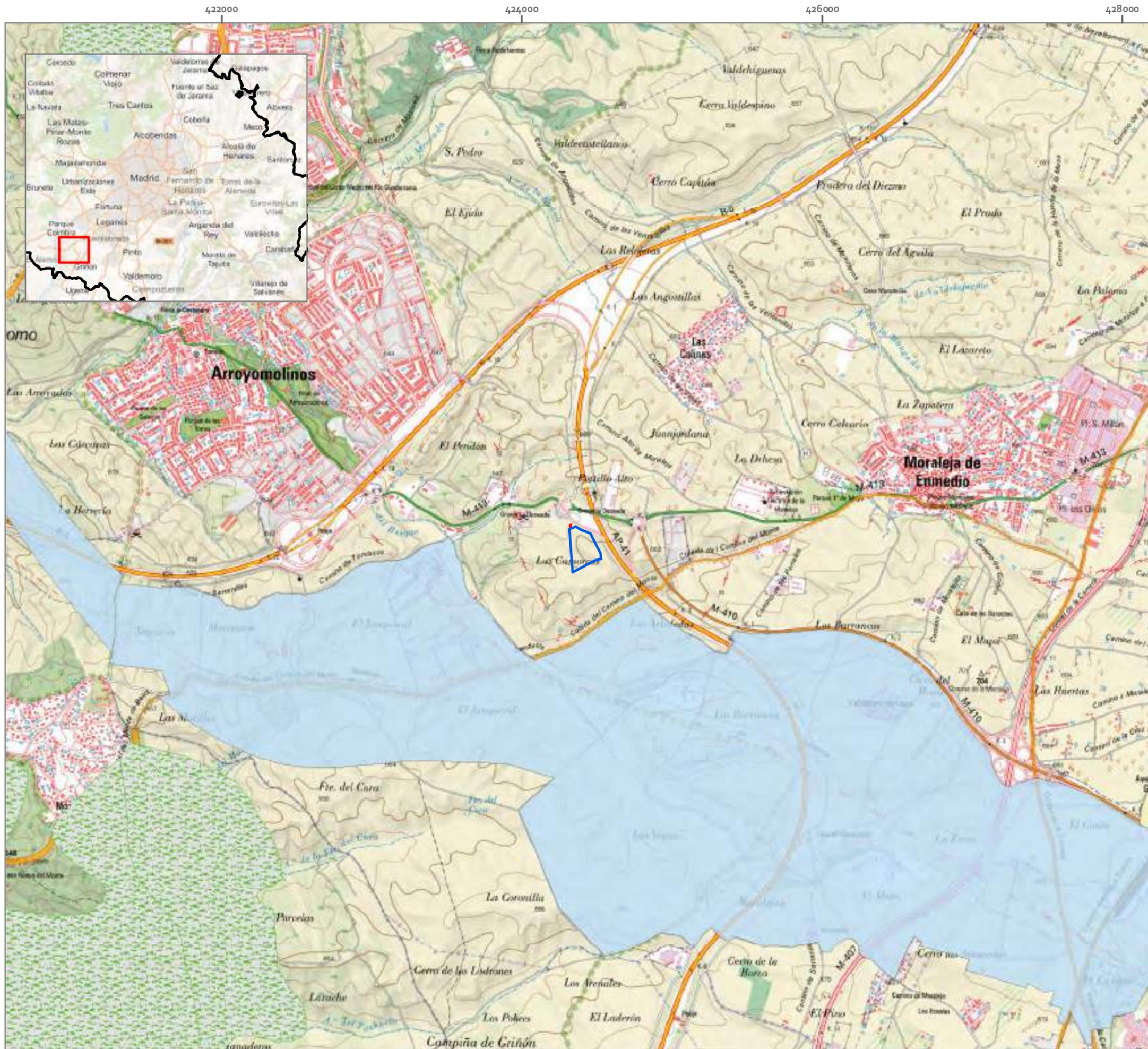
**PROMOTOR**

**MAGALE INVESTMENTS SL**



Mari Luz Ortega Meco  
 Ingeniera Técnico Forestal





**MEMORIA AMBIENTAL:**  
**PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN RED "SOTILLO" E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN**

**TM MORALEJA DE ENMEDIO COMUNIDAD DE MADRID**

**Legenda**

-  Vallado PSF Sotillo
-  Línea de evacuación
-  HICs
-  Corredores ecológicos primarios
-  ViasVerdesUrbanas
-  Vías pecuarias

**PLANO 03.B. OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN**

1:25.000  
 0 500 1.000  
 m



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.  
 MTN escala 1:25.000 del IGN.  
 proporcionado por el servidor WMS del PNOA.

**PROMOTOR**

**MAGALE INVESTMENTS SL**



Mari Luz Ortega Meco  
 Ingeniera Técnico Forestal



## REDACCIÓN

REDACTADO	REVISADO	APROBADO
Mari Luz Ortega Meco <i>Ingeniera Técnica Forestal.</i>	Rosario Hernández Murat <i>Ingeniera Técnica Forestal</i> <i>Dirección Evaluación Ambiental</i>	Luis Alfonso Monteagudo Martínez <i>Responsable de Calidad y M.A.</i>
		



IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. está inscrita en el REA y sus técnicos han cumplido en todo momento con la reglamentación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales y señalizaciones de seguridad aplicables, llevando los EPIS necesarios de acuerdo al trabajo a realizar y respetando las indicaciones del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como las prescripciones del plan de seguridad y salud en cuanto al trabajo a desempeñar dentro de la obra.

IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL. se encuentra certificada en calidad y gestión medioambiental según normas UNE ISO 9001/ 14001 por Applus. En virtud de lo establecido en la ley orgánica 15/1999 Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, el promotor cuyos datos figuran en el presente documento consiente a IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., el tratamiento de sus datos personales, así como la autorización a la comunicación con aquellas entidades respecto de las cuales IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL tuviera concertado contrato de prestación y promoción de servicios. Los datos se incluirán en un fichero automatizado de IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL que dispone de las medidas de seguridad necesarias para su confidencialidad y que el promotor podrá ejercitar conforme a la ley sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a IDEAS MEDIOAMBIENTALES SL C/ San Sebastián n 19 02005 Albacete.ref.datos.

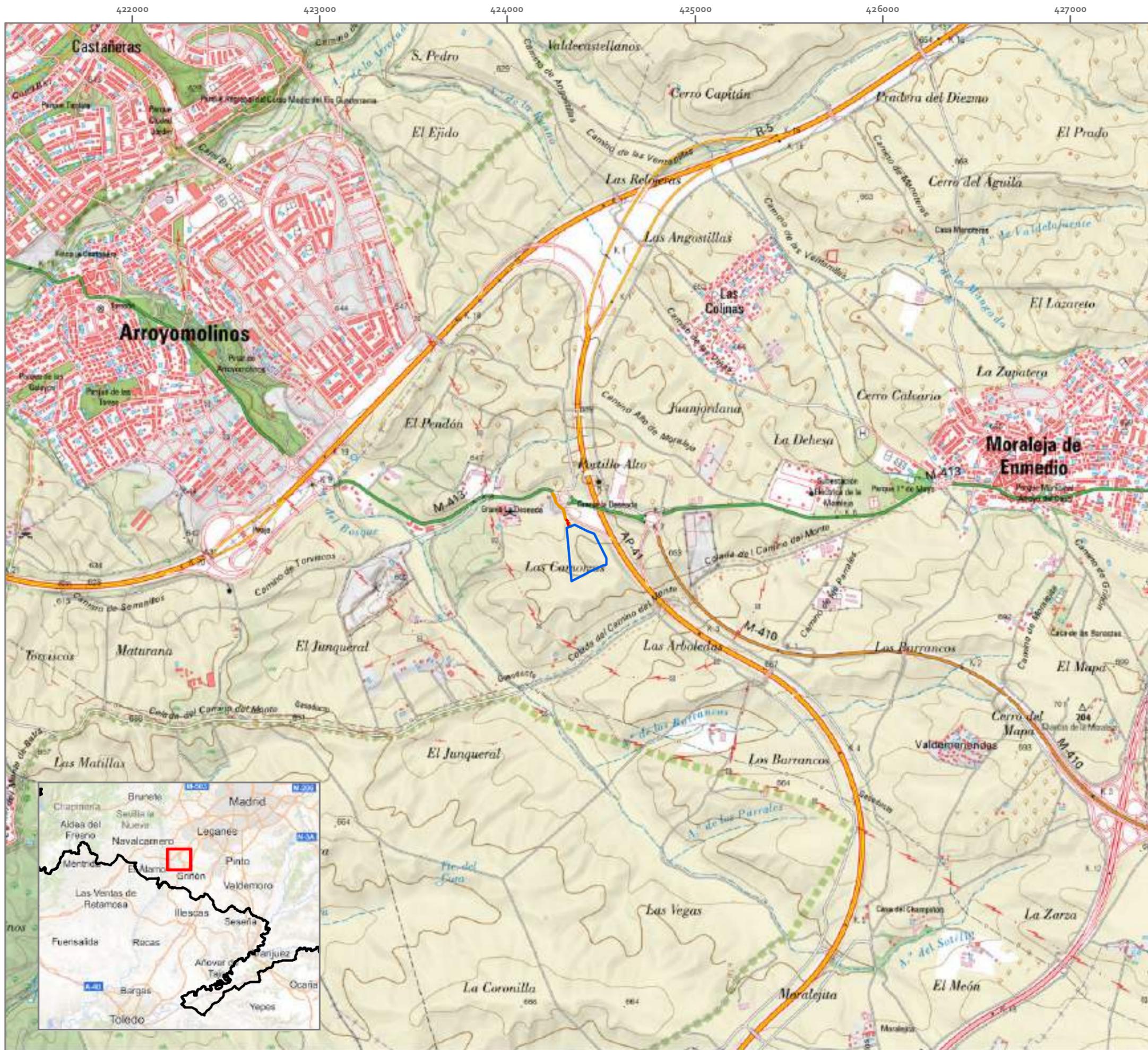
Por todo lo anterior IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL., se compromete a guardar absoluta confidencialidad sobre la información que maneje relativa a los trabajos realizados. Para la impresión de este documento IDEAS MEDIOAMBIENTALES, SL ha utilizado papel procedente de MADERA JUSTA, con Certificación FSC y se ha adquirido como un producto desarrollado bajo COMERCIO JUSTO, a través de la asociación copade.org.



San Sebastián 19 , 02005 Albacete – t 967 610710 f 967 610 714 – [ideas@ideasmedioambientales.com](mailto:ideas@ideasmedioambientales.com)



## **4 CARTOGRAFÍA**



**BLOQUE II PLAN ESPECIAL  
INFRAESTRUCTURAS**

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA  
"SOTILLO" E INFRAESTRUCTURA  
DE EVACUACIÓN**

**T.M. MORALEJA DE ENMEDIO  
MADRID**

**Legenda**

-  **Ámbito del Plan Especial (PSF Sotillo)**
-  **Ámbito del Plan Especial (Evacuación subterránea)**
-  **Ámbito del Plan Especial (vial de acceso externo al vallado)**

**PLANO 01. SITUACIÓN GENERAL**

1:20.000



Elipsoide Internacional Proyección UTM. ETRS 1989.  
MTN escala 1:25.000 del IGN.  
proporcionado por el servidor WMS del PNOA.

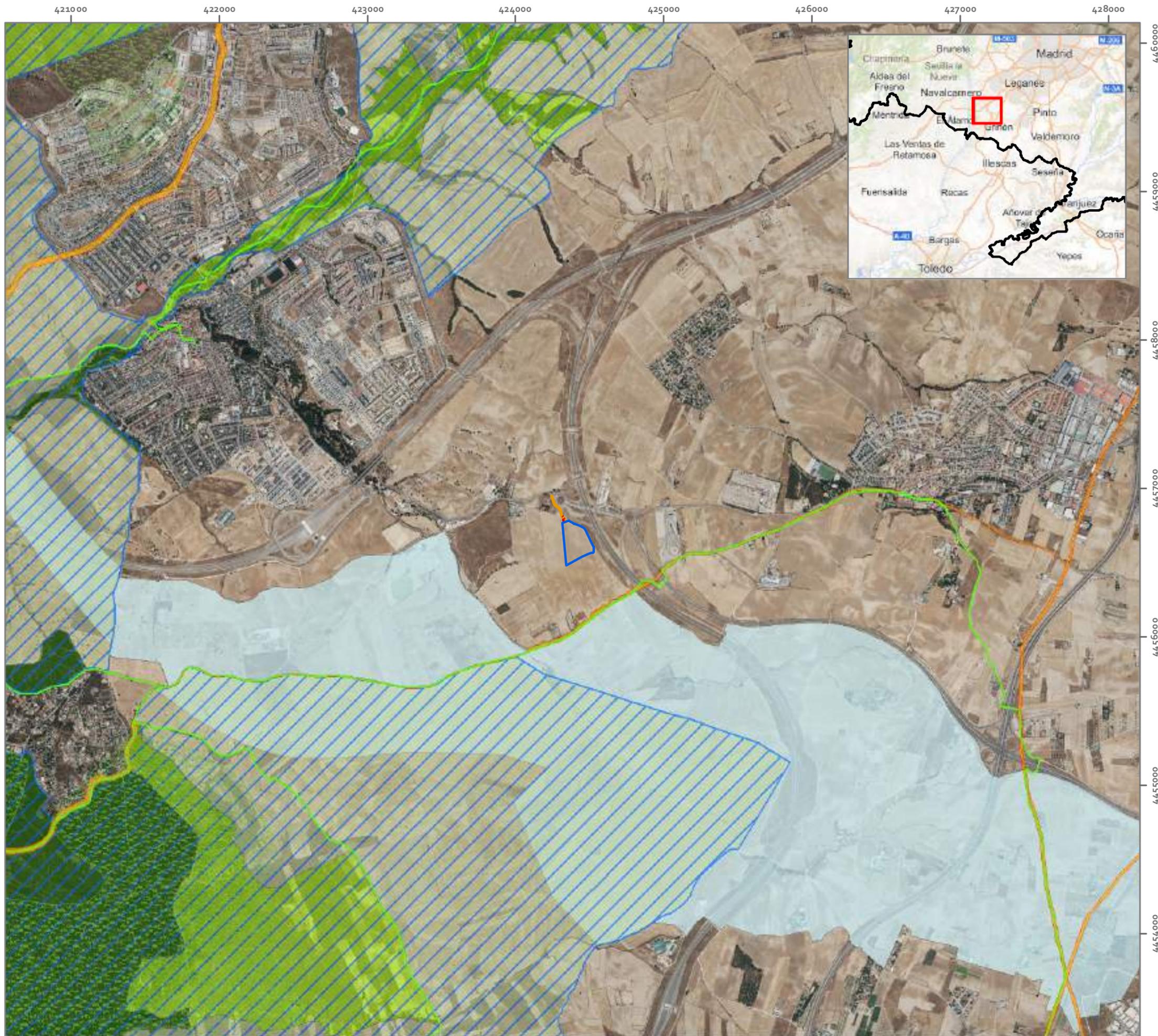
**PROMOTOR**

**MAGALE INVESTMENTS S.L.**



 **Mari Luz Ortega Meco**  
Ingeniera T. Forestal





**BLOQUE II PLAN ESPECIAL  
INFRAESTRUCTURAS**

**PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA  
"SOTILLO" E INFRAESTRUCTURA  
DE EVACUACIÓN**

**T.M. MORALEJA DE ENMEDIO  
MADRID**

**Leyenda**

- Ámbito del Plan Especial (PSF Sotillo)
- Ámbito del Plan Especial (Evacuación subterránea)
- Ámbito del Plan Especial (vial de acceso externo al vallado)
- HIC
- Sendas
- Vías pecuarias
- LIC/ZEC
- Zonificación PR
- Máxima Protección
- Protección y Mejora
- Mantenimiento de la
- Corredores primarios

**PLANO 02. ESPACIOS PROTEGIDOS**

1:25.000



Elipsoide de Internaciónal Proyección UTM . ETRS 1989.  
MTN escala 1:25.000 del IGN.  
proporcionado por el servidor WMS del PNOA.

**PROMOTOR**

**MAGALE INVESTMENTS S.L.**

Mari Luz Ortega Meco  
Ingeniera T. Forestal

**ideas**  
medioambientales

## **5 ANEXO ESTUDIO PREVIO CALIDAD DEL SUELO**

Se aporta copia del estudio previo de la calidad de un suelo (GEOGENIL SL, octubre de 2023), para incorporación al proyecto e integrante de este Bloque II.